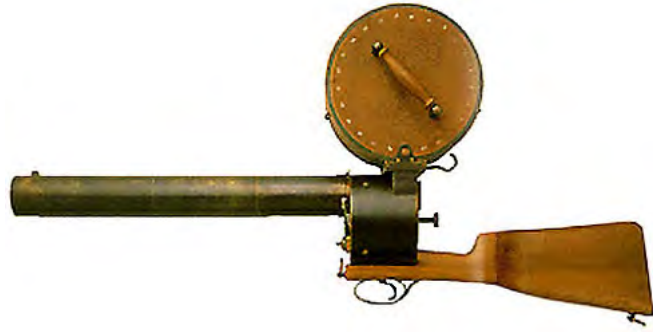
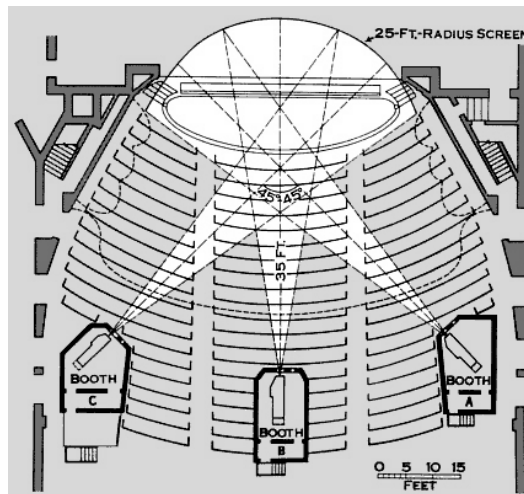


TECNOLOGÍA

DE LA



COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL



Dr. Demetrio Enrique BRISSET

*Deptº de Comunicación Audiovisual y Publicidad
Facultad de Ciencias de la Comunicación
Universidad de Málaga*

Temario:

INTRODUCCIÓN- Marco científico de la disciplina

- 0.1 La iconosfera contemporánea
- 0.2 Articulación entre expresión y tecnología
- 0.3 Metodología de la asignatura
- 0.4 Fuentes bibliográficas

TEMA 1- PROCESOS AUDIOVISUALES

- 1.1 LOS FENÓMENOS ONDULATORIOS
 - 1.1.1 Las ondas
 - 1.1.1 Frecuencia y longitud de onda
- 1.2 LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS
 - 1.2.1 Campos magnéticos
 - 1.2.2 Campos eléctricos: los electrones
 - 1.2.3 Electromagnetismo
 - 1.2.4 Espectro electromagnético
- 1.3 LA LUZ Y EL COLOR
 - 1.3.1 Sentido de la vista
 - 1.3.2 Colores-luz
 - 1.3.3 Teoría de la tricomía
 - 1.3.4 Clasificación de los colores
 - 1.3.5 Temperatura del color
- 1.4 LAS ONDAS SONORAS
 - 1.4.1 El sonido y sus umbrales
 - 1.4.2 Sentido del oído
 - 1.4.3 Clasificación de los sonidos
 - 1.4.4 Percepciones sensoriales humanas

TEMA 2- LA CAPTACIÓN ANALÓGICA

- 2.1 TRANSFORMACIÓN DE LAS IMÁGENES
 - 2.1.1 Tipos de imágenes
 - 2.1.2 Conversión analógica: las cámaras
- 2.2 TRANSFORMACIÓN DE LOS SONIDOS
 - 2.2.1 Micrófonos y altavoces
 - 2.2.2 Magnetófono
 - 2.2.3 Soportes audio analógicos
- 2.3 EL MAGNETOSCOPIO (VTR)
 - 2.3.1 Proceso de grabación vídeo
 - 2.3.2 Soportes vídeo
- 2.4 LA EDICIÓN EN VÍDEO
 - 2.4.1 Modos de edición
 - 2.4.2 Sistemas lineales: *on line / off line*
 - 2.4.3 Sistemas no lineales
- 2.5 LA CONVERSIÓN DIGITAL
 - 2.5.1 El muestreo
 - 2.5.2 La codificación

TEMA 3- IMÁGENES CINEMATOGRAFICAS

- 3.1 MATERIALIDAD DE LA EXPRESIÓN FÍLMICA
 - 3.1.1 Banda imagen: definición y clasificación del plano
 - 3.1.2 Banda sonido: tipos y recursos sonoros
- 3.2 LA FILMACIÓN
 - 3.2.1 Cámaras, lentes y películas
 - 3.2.2 Profundidad de campo y fuera de campo

- 3.3 EL MONTAJE COMO PRINCIPIO ORGANIZATIVO
 - 3.3.1 Montaje lineal
 - 3.3.2 Montaje alternado y paralelo
 - 3.3.3 Montaje dialéctico
 - 3.3.4 Montaje en el interior del plano
 - 3.3.5 Montaje sonoro
- 3.4 LA PROYECCIÓN
 - 3.4.1 Relación de cuadro
- 3.5 NUEVAS TECNOLOGÍAS FÍLMICAS
 - 3.5.1 Los avances de la década de los 50
 - 3.5.2 El cine digital

TEMA 4- IMÁGENES SONORAS

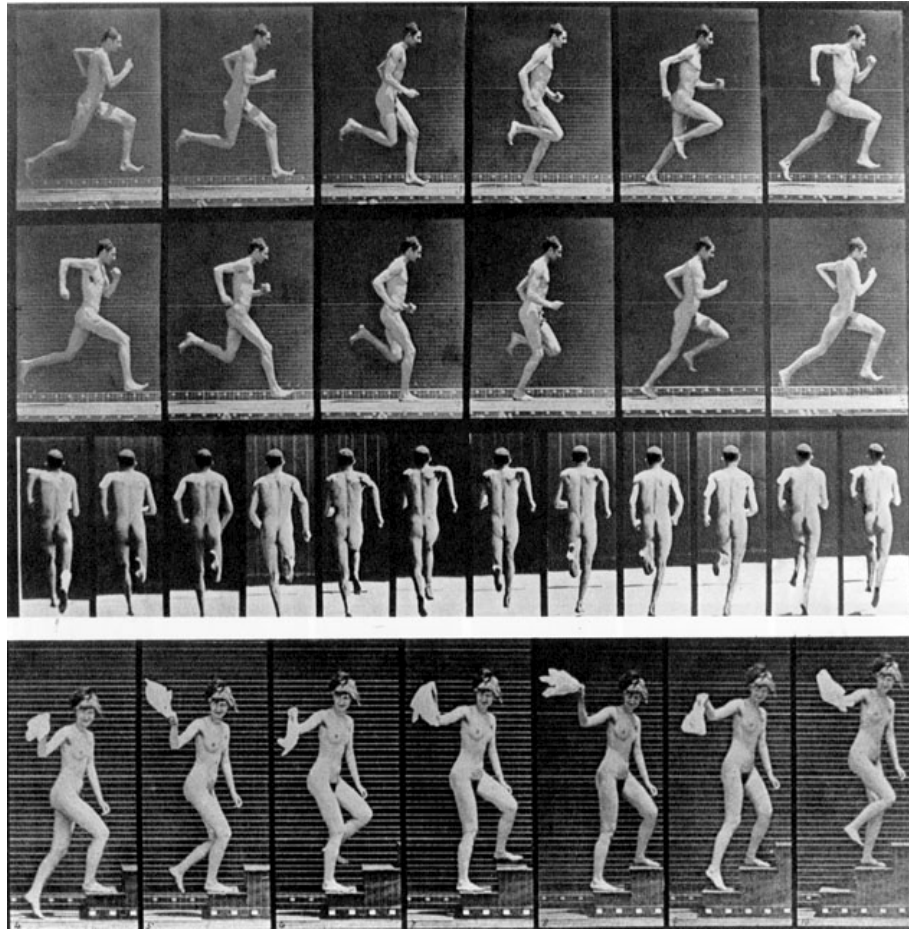
- 4.1 FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA RADIOFONÍA
 - 4.1.1 Telegrafía, Telefonía, Radiotelegrafía
 - 4.1.2 Diodos y Triodos
- 4.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA
 - 4.2.1 Inicios y Época dorada
- 4.3 LA EMISORA DE RADIO
 - 4.3.1 Zona de producción: El estudio
 - 4.3.1.1 Locutorio y micrófonos
 - 4.3.1.2 Cabina de control
 - 4.3.1.3 Mesa de audio
 - 4.3.1.4 Equipos y programas informáticos
 - 4.3.2 Zona de emisión
 - 4.3.2.1 Modulación de la señal: AM y FM
 - 4.3.2.2 Reparto de frecuencias
 - 4.3.2.3 Digitalización: DAB e Internet

TEMA 5- IMÁGENES ELECTRÓNICAS

- 5.1 LA TELEVISIÓN
 - 5.1.1 Relaciones con la radio y el cine
 - 5.1.2 Las telecámaras
 - 5.1.2.1 Sistema óptico, visor y cuerpo
 - 5.1.2.2 TV en color: luminancia y crominancia
- 5.2 EL ESTUDIO DE TELEVISIÓN
 - 5.2.1 El plató
 - 5.2.2 Sala de control
 - 5.2.2.1 Mesa de mezclas vídeo
- 5.3 EL TERRITORIO-VÍDEO
 - 5.3.1 El vídeo-arte
 - 5.3.2 El *chroma-key*

TEMA 6- IMÁGENES VIRTUALES

- 6.1 Cibernética y síntesis
- 6.2 La realidad virtual
- 6.3 Internet y los multimedia
- 6.4 La sociedad iconócrata.



Series fotográficas de E. Muybridge
Plató de emisora de TV



INTRODUCCIÓN- Marco científico de la disciplina

0.1 La iconosfera contemporánea

El siglo XX ha sido testigo de una extrema modificación de los mecanismos de percepción del mundo. Se estima que cerca del 94% de las informaciones sobre la realidad exterior que recibe en su cerebro el ser humano contemporáneo, llegan por vía audio-visual. La información de nuestros días, y la cultura que se genera, son de corte eminentemente visual.

En gran parte se explica esta expansión de lo visual por la ilusión de *inmediatez* generada por las imágenes, que se ofrecen ante los observadores como un reflejo especular de los aspectos aparentes de la realidad, especie de 'duplicado' de ella. Esta inmediatez que está en el fondo de la fuerza irresistible de la imagen como instrumento comunicativo, presta la base para no pocas confusiones. Las imágenes tienden a verse muchas veces como si la realidad que vehiculan o representan, hablase directamente a través de ellas, olvidando lo que de mediatización y operación transfigurante tiene consigo el producir una imagen.

Parece claro que la mayor influencia en la mentalidad colectiva ha sido producto de la entronización de la TV como eje de la vida doméstica, a la que aporta sus modelos y valores. Para calibrar su influencia, baste con el dato que el verano del 2009, el 85% de los españoles afirmó ver la TV casi todos los días (según encuesta del CIS). Por otro lado, Internet cuenta cada vez con más visitantes, que ya superan al 56% de la población española.

Hace poco se cumplió un siglo desde que en 1895-96 se produjera el nacimiento de la cultura audio-visual-verbo-cinética (cine, cómics, comunicación radioeléctrica) y es indudable que la sociedad contemporánea se halla inmersa en un ecosistema comunicacional en el que la vertiente visual es predominante.

Desde muy pronto, el cine tendió al abandono de su inicial carácter de fenómeno de barraca de feria para consolidarse como *nueva forma de expresión artística*, digna de ser abordada intelectualmente con el mismo rigor que se dedicaba a los otros modos de creación mental del ser humano. Su forma de expresión inicial fue *visual* (recuérdese que durante tres décadas el cine fue *mudo*) y a medida que se avanzaba en su complejidad tecnológica, y se multiplicaban las creaciones, estilos y escuelas, se obtuvieron productos comunicativos más elaborados.

El desarrollo histórico del cine (entrelazado con el de la fotografía) y sus descendientes directos la televisión, el video y la imagen virtual, han ido modificando las *formas de expresión* y los *medios de comunicación*, y no se puede prescindir de las consecuencias de su evolución tecno-expresiva si se intenta comprender el sentido de los mensajes transmitidos en cada momento concreto.

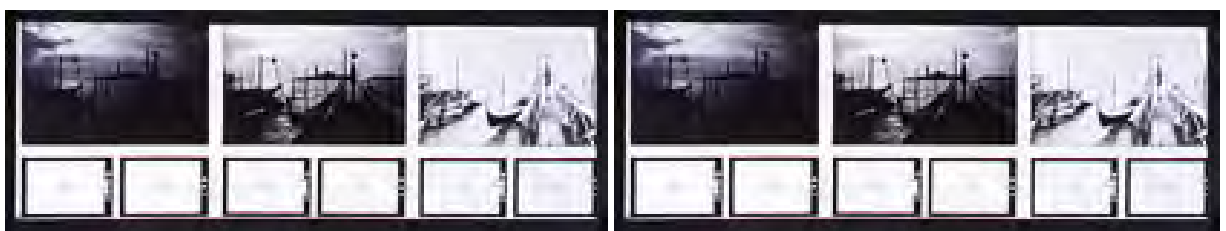
Pero las culturas también se han transformado, y en un siglo el mundo se ha vuelto muy distinto, estando ya inmersos (al comienzo de la segunda década del siglo I del milenio III) en la nueva Era Digital caracterizada entre otros fenómenos con el triunfo de la cibernética, las comunicaciones en redes sociales y la imagen de síntesis. La novedad tecnológica de la realidad virtual, que coincide con el triunfo de la globalización y el pensamiento único, y el control de los grandes medios de comunicación por la macroinstancia financiera, se puede convertir en peligro para las libertades públicas, por su portentosa capacidad para seducir y engañar. Un profundo conocimiento técnico servirá de ayuda para rechazar la manipulación de las realidades.

0.2 Articulación entre expresión y tecnología

A la hora de estudiar este cada vez más influyente aspecto de nuestra realidad personal y social, nos encontramos conque:

- En la base, tenemos los *productos audiovisuales*, que son materiales y culturales.
- Transmiten un mensaje.
- Precisan una tecnología apropiada.

Es necesario conocer los mecanismos por los que un producto audiovisual se carga de significación, y de que modos será luego interpretado por su receptor.



Comencemos recordando que en el ya clásico concepto de ECO se considera la *comunicación* como el proceso que se hace responsable del paso de una señal (lo que no equivale necesariamente a un signo) de una fuente a través de un transmisor a lo largo de un canal, hasta un destinatario.

La *comunicación* sería pues, la puesta en relación de emisor y receptor con la intención de transferir información, que en su sentido amplio no se reduce a la reducción de la incertidumbre sino también puede abarcar ideas, emociones y/o habilidades en un intercambio social y cultural

En nuestro Diccionario de la lengua se define la palabra *audiovisual* como aquello: “que se refiere conjuntamente. al oído y la vista”.

Con esta última precisión creo que se pueden englobar dentro de *lo audiovisual*: “aquellos productos culturales que registran imágenes y sonidos sobre soportes materiales y se transmiten a través de un proceso comunicativo”.

Y se puede considerar como *comunicación audiovisual* a los procesos comunicativos basados en medios audiovisuales, sea cual fuere el mensaje transmitido.

Ahora bien, el *mensaje audiovisual* es simultáneamente:

DISCURSO, que informa sobre acontecimientos y transmite ideas y sentimientos, pudiendo ser explícitos o más o menos encubiertos.

HUELLA de un referente, de una realidad con la que mantiene una conexión física (relacionado con el carácter *indicial* de los signos).

PRODUCTO ESTÉTICO, que busca agradar al espectador, al adaptarse a los *va/ores estéticos* propios de cada época y cultura.

Sean reflejo de la realidad, pura abstracción, realidad inventada o fábula, los mensajes audiovisuales poseen un innegable componente estético.

0.3 Metodología de la materia

Así el objeto científico de la Comunicación Audiovisual serían la imagen visual y auditiva, interrelacionadas entre si, dentro de un proceso social de producción de sentido. Por un lado la Teoría de la Imagen, y por otro la Tecnología de la Comunicación, deben colaborar en el estudio científico de las expresiones audiovisuales. Pero hay otras útiles aportaciones de disciplinas afines, que nos pueden ayudar a investigar sobre los *procesos y objetos de la comunicación audiovisual*.

Para Aumont, *los grandes problemas de la teoría de las imágenes* son:

- 1) *La visión*: ¿Qué es ver una imagen y cómo se caracteriza su percepción?
- 2) *El espectador*: ¿Quién es el sujeto que mira la imagen, aquél para quien se produce?
- 3) *El dispositivo*: ¿Cuáles son los factores ‘situacionales’ (contexto social, institucional, técnico, ideológico) que regulan la relación del espectador con la imagen?
- 4) Después de considerar las principales relaciones entre una imagen y su destinatario concretos, se llega al funcionamiento propio de la imagen: ¿cómo *representa* al mundo real, con qué medios, cómo son tratados el espacio y el tiempo? Y también, ¿cómo inscribe *significaciones* la imagen? Lo que nos lleva a desvelar los mecanismos de construcción de la significación, que en parte son técnicos y en parte expresivos.

De acuerdo con estas ideas, será necesario privilegiar el *ámbito común de la representación visual*, ya que por encima de cualquier diferencia entre materias expresivas (pictórica, fotográfica, cinematográfica, videográfica, infográfica) en los productos visuales se establecen similitudes entre los vínculos formales y estéticos, así como entre las operaciones de construcción de la significación.

* En resumen, que para una eficaz comunicación audiovisual el discurso propuesto se debe complementar con el conocimiento tecnológico y de los conceptos y teorías estructuradas sobre este campo de los procesos comunicativos sociales.

* **Metodología didáctica**

Los temas se desarrollan acompañados de imágenes de diferentes épocas, técnicas y estilos, como medio didáctico.

Las clases prácticas consistirán en acudir por grupos al plató de TV y a una sala de edición vídeo para conocer sus equipos y funcionamiento. Y realizar breves trabajos en grupo.

En cuanto a la faceta expresiva, se intentará que la práctica ayude a la comprensión teórica, que sirva como medio para superar las dificultades técnicas, al enfrentarse con ellas. Y potenciar el desarrollo de la creatividad. Para ello se pedirá:

- Elaborar en vídeo una historia coherente con imágenes y sonidos, en un tiempo comprendido entre 59 seg. y 1 minuto 30 seg. (se penalizan las desviaciones).
- Elaborar en audio un mini-programa de radio dividido en varios bloques, con una cabecera, noticias, una entrevista, música y un spot, en un tiempo comprendido entre 5 y 7 minutos. (se penalizan las desviaciones).

Se podrán formar grupos de hasta 4 personas.

0.4 Fuentes bibliográficas básicas

Grupo de Investigación SEJ-291: *Técnicas de los medios audiovisuales*, Universidad de Málaga, 2008.

GUBERN, Román: *La mirada opulenta*. Gustavo Gili, Barcelona, 1994.

*MARTÍNEZ ABADÍA, Jº: *Introducción a la tecnología audiovisual*, Paidós, Barcelona, 1998.

*MARTÍNEZ ABADÍA, Jº / Serra, J.: *Manual básico de técnica cinematográfica y dirección de fotografía*, Paidós, Barcelona, 2000.

PÁRAMO, José A: *Diccionario cine y TV: terminología básica*, Espasa, Madrid, 2002.

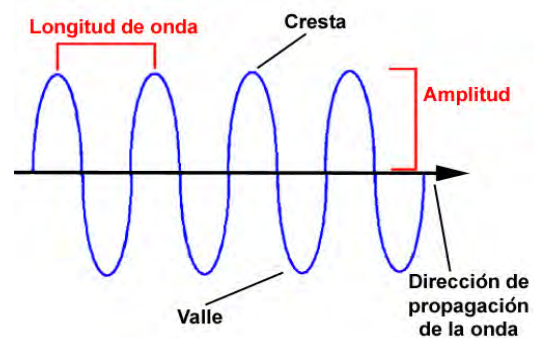
TORÁN, Enrique: *Tecnología Audiovisual II*, Síntesis, Madrid, 1998.

ZETTL, Herbert: *El manual de producción para vídeo y TV*, Escuela de Cine y Video, Andoain, 1998.

La bibliografía general de la asignatura, va al final.

Naturaleza física de imágenes y sonidos**1.1 LOS FENÓMENOS ONDULATORIOS****1.1.1 Las ondas**

Una onda es una oscilación que se propaga a través de un medio determinado transportando una cierta cantidad de energía, sin que a su vez se transporte materia.

1.1.1.2 Frecuencia y longitud de onda

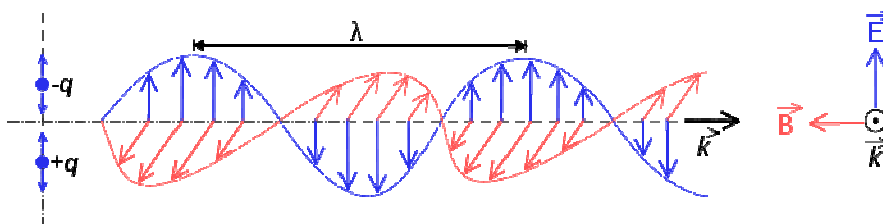
La longitud de onda (λ) es la distancia entre dos puntos sucesivos de la onda que se encuentran en el mismo estado de vibración. El tiempo que los separa es el período. En cuanto a su intensidad, se conoce como amplitud.

La frecuencia es el número de oscilaciones de la onda que se producen en un segundo. Se mide en hertzios (Hz) = ciclos / seg.

La frecuencia y la longitud de onda son inversamente proporcionales: a mayor la una, menor la otra. Todas las radiaciones conocidas responden a estos dos parámetros.

1.1.1.3 Las ondas electromagnéticas

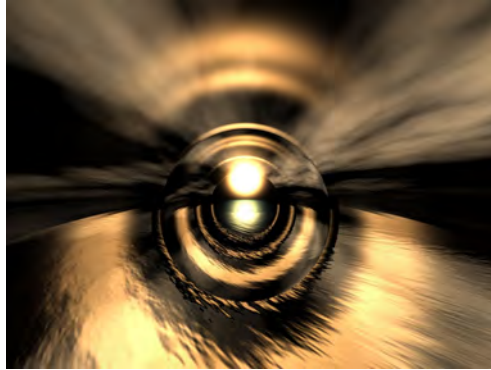
Son la forma de propagación de la radiación eléctrica a través del espacio. Una parte de estas ondas se utilizan en los procesos de construcción, emisión y recepción de los materiales audiovisuales



En la transmisión de esta onda, los campos magnéticos y eléctricos son perpendiculares entre sí

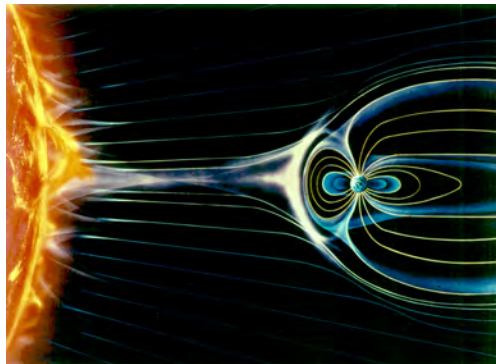
1.1.2.1 Campos magnéticos

Desde tiempos muy lejanos, a la humanidad la asombraba la capacidad del imán para atraer objetos de hierro y para atraerse o repelerse entre sí. A la piedra imán (procedente de una mena de hierro) en griego se la llamaba magnetita, y de ahí que a la esfera de influencia del imán se la conociera como “campo magnético”.



Visualización de las fuerzas magnéticas de un imán

El planeta tierra posee su propio campo magnético terrestre, responsable de la orientación de las brújulas

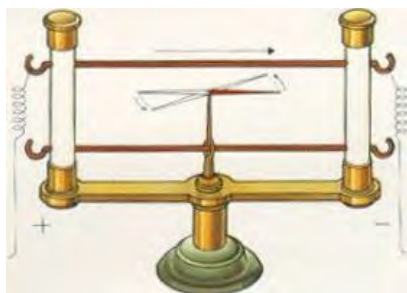


Visualización de las fuerzas magnéticas emitidas por el sol que afectan a la tierra, foto conseguida por un satélite de la NASA.

Ahora bien, este campo magnético que podemos considerar como “espacio en el que se manifiesta cualquier acción física a distancia” se puede crear artificialmente mediante la acción de una corriente eléctrica sobre una barra de hierro dulce a la que rodea, y que así se convierte en electroimán.



En 1820, Oersted descubrió la atracción ejercida por la corriente eléctrica sobre materiales férricos (una brújula)



Experimento de Oersted de cómo la corriente eléctrica crea campos magnéticos



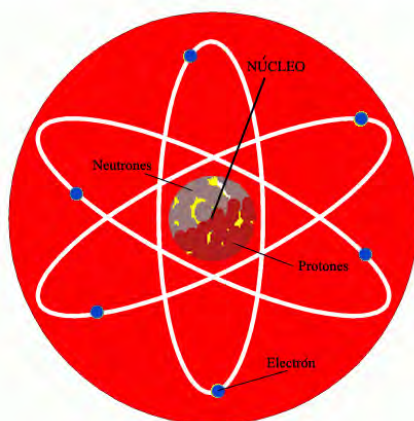
Demostración moderna

O sea, que la electricidad también puede actuar a distancia.

1.1.2.2 Campos eléctricos: los electrones

El átomo, constituyente de todas las moléculas que constituyen la materia, se puede considerar que está formado por un núcleo central compuesto de neutrones y protones, en torno al cual se mueven en órbitas fijas uno o varios corpúsculos mucho más pequeños, llamados electrones, con carga eléctrica. En condiciones normales, el número de electrones de un átomo coincide con el de protones en su núcleo. B. Franklin, al estudiar los rayos de las tormentas en el siglo XVIII, apreció la existencia de dos clases distintas de electricidad, a las que llamó positiva y negativa. Las cargas eléctricas de distinto signo se atraen, mientras que las iguales se repelen, como sucede con los polos de los imanes.

EL ÁTOMO



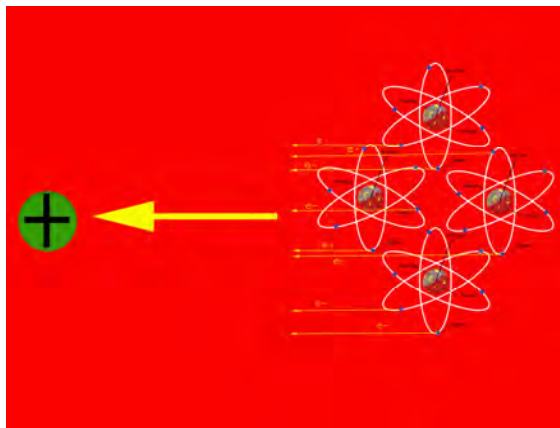
Ahora podemos definir al electrón como: “partícula elemental estable que forma parte de la envoltura exterior del átomo y posee la mínima carga de electricidad negativa encontrada”. Cuando su órbita es lejana al núcleo (como en los materiales conductores), es fácil que se escapen a otro átomo.

Se trata de una especie de sistema solar, en el que los planetas-electrones pueden superar la atracción electrostática por la que se neutralizan las cargas de distinto signo de protones (+) y electrones (-).

Cuando un electrón se escapa de un átomo, éste queda cargado positivamente, y se le denomina entonces ión + . De igual modo, si un átomo (en principio neutro) captura un electrón de otro átomo, queda cargado negativamente: ión-

En los materiales aislantes no superan la fuerza de atracción nuclear que les mantiene unidos al átomo. En los metales, los electrones que ocupan la última órbita están poco ligados a sus núcleos, y en la práctica, se desplazan libremente de unos núcleos a otros. El conjunto de estos electrones libres puede representarse como una nube electrónica en continuo y desordenado movimiento.

En ciertas circunstancias puede dirigirse su movimiento en determinada dirección, y al flujo controlado de electrones le conocemos como *electricidad*



La forma más elemental de producir una corriente eléctrica consiste en provocar una concentración anómala de electrones en una zona de un conductor, y debido a los efectos de atracción y repulsión de las cargas, los electrones tienden a distribuirse por todo el cuerpo, lo que origina una corriente de duración limitada. El mantenimiento de la corriente se consigue mediante dispositivos capaces de aportar energía a los electrones de modo que se mantengan continuamente en circulación.

Éstos son los generadores, capaces de crear una diferencia de tensión o potencial entre dos puntos de un conductor. Entre ellos tenemos, según la fuente de energía que utilizan: dinamos, baterías, pilas y células fotoeléctricas.

Hacia 1822, Ampere descubrió la atracción o repulsión entre conductores paralelos, que transportan corriente en el mismo o distinto sentido.

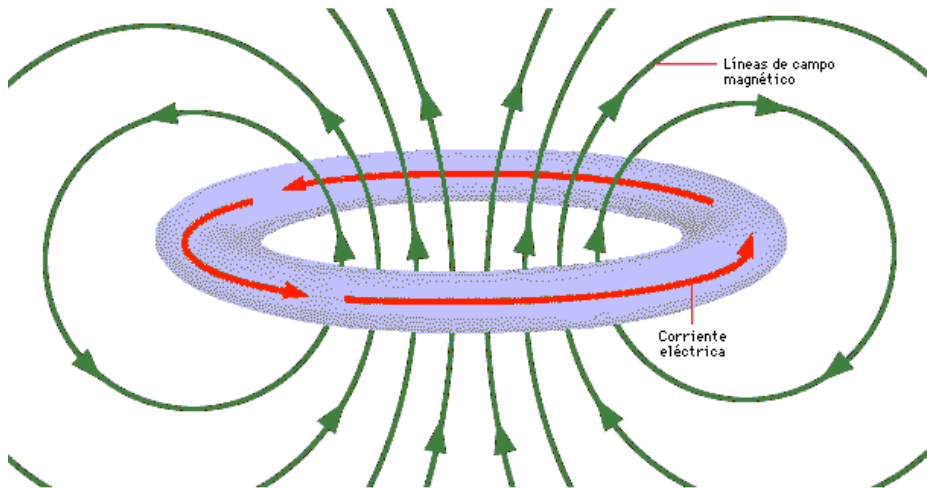
En 1831, Faraday descubrió cómo circula corriente por un conductor sometido a variaciones de campo magnético.

Resumiendo lo anterior, las cargas estáticas producen campos electrostáticos y las cargas en movimiento campos magnéticos, que actúan sobre la materia en cualquiera de sus estados (sólido, líquido o gaseoso). Las combinaciones de estos campos dinámicos son los campos electromagnéticos.

Desde el punto de vista físico, la *electrónica* es el estudio de los electrones y de sus movimientos bajo campos de fuerzas eléctricos o magnéticos.

1.1.2.3 Electromagnetismo

De los anteriores experimentos se desprende la existencia del electromagnetismo, o fenómenos de acción / reacción entre corrientes eléctricas e imanes.



En 1873, Maxwell publicó las ecuaciones que rigen el comportamiento de las ondas electromagnéticas.

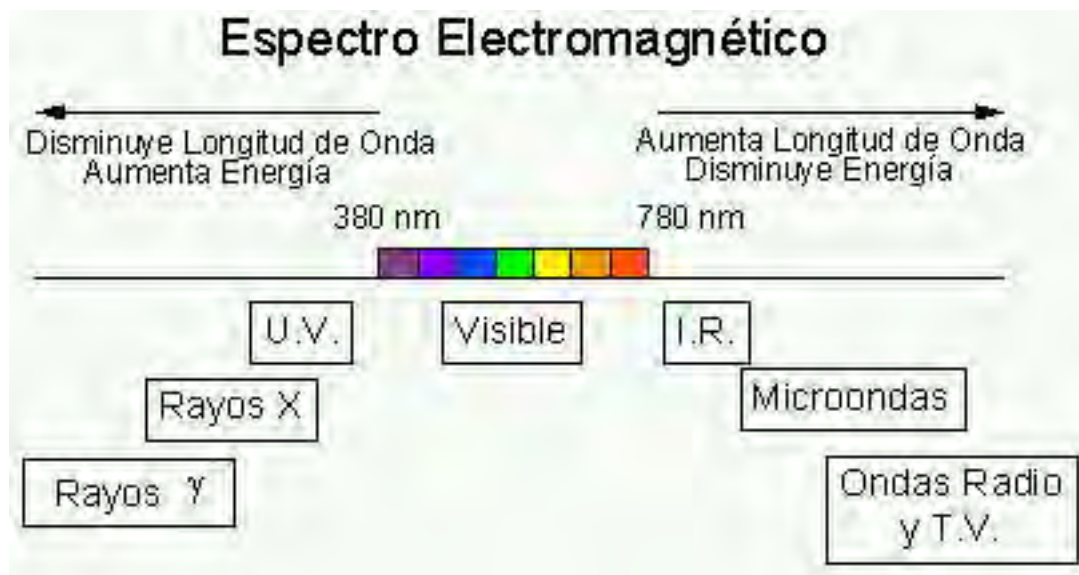
Años después, Maxwell señaló el carácter ondulatorio de la luz, al establecer que el espectro visible era una estrecha banda de la gran familia de las ondas electromagnéticas. También afirmó que las oscilaciones eléctricas de alta frecuencia podían propagarse por el espacio, y aseguró que la luz se desplazaba a una velocidad de 300.000 km./seg.

En 1887 Hertz confirmó experimentalmente esta teoría, y en su honor se conocen a las ondas electromagnéticas utilizadas en radiotelevisión como hertzianas. Estas radiaciones electromagnéticas poseen una longitud de onda de entre 1 metro y 1 milímetro), y también han permitido el funcionamiento de los teléfonos móviles, la tecnología wi-fi y la televisión por satélite.

1.1.2.4 Espectro electromagnético

Así se denomina la representación gráfica de las ondas electromagnéticas ordenadas según su longitud de onda (o su frecuencia, que es directamente proporcional).

Su límite en el extremo de las longitudes de ondas largas son las ondas hertzianas, siguiéndoles las microondas, las infrarrojas, el espectro visible, las ultravioletas, los rayos X, los rayos gamma y los rayos cósmicos (ondas en su mayoría perjudiciales para la salud).



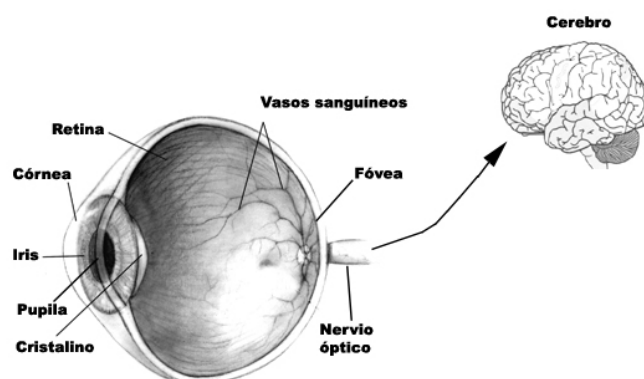
Todos son oscilaciones de diferente frecuencia. Por tanto, la luz es una radiación electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de radio. No todas las fuentes de iluminación tienen igual composición espectral que la luz solar.

A diferencia de las ondas sonoras que -por su naturaleza mecánica- precisan de una sustancia portadora para poder transmitir su vibración, las ondas electromagnéticas pueden desplazarse en el vacío y atravesar sustancias.

1.1.3 La luz y el color

1.1.3.1 Sentido de la vista

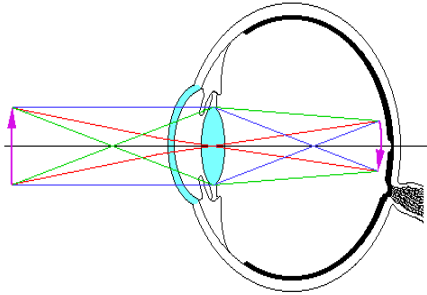
La luz, o radiación electromagnética cuya frecuencia de onda se sitúa entre los rayos infrarrojos y los ultravioletas, es captada con visibilidad gracias a nuestro APARATO VISUAL, compuesto por el ojo, el nervio óptico y determinadas zonas de la corteza cerebral.



El ojo está formado por 3 membranas o cubiertas que, del exterior al interior, se denominan esclerótica (aloja la córnea que se encarga de hacer converger los rayos luminosos); coroides (contiene los vasos sanguíneos y el iris o diafragma muscular que controla la cantidad de luz que penetra a través de la pupila) y la retina (formada por capas de células nerviosas: los conos, responsables de la captación del color y que

se concentran en la fovea -de 1 mm.² de superficie- y los bastoncillos, más numerosos y muy sensibles a la luminosidad, pero que sólo reaccionan en blanco y negro).

En la parte más interna del ojo se encuentra el cristalino. Es transparente y elástico, en forma de lente biconvexa, siendo su función primaria enfocar la luz que le llega y que ha sido canalizada a través de la pupila. Así se pueden distinguir objetos a diferentes distancias, gracias al enfoque reflejo ejercitado por el cristalino.



Una vez formada -de modo invertido y sobre superficie curva- la imagen en el ojo, las células nerviosas de la retina transmiten su información sensorial (convirtiendo los estímulos luminosos en impulsos eléctricos) a través de unas diminutas conducciones nerviosas que parten de la retina y abandonan el globo ocular, formando un haz de fibras nerviosas llamado nervio óptico, considerado una expansión del cerebro.

Al llegar a la corteza cerebral se interpreta la sensación visual con los datos que cada fibra envía y los que se han ido acumulando con la experiencia. Lo que experimentamos como mayor o menor luminosidad de un objeto corresponde, de hecho, a nuestra interpretación de la cantidad real de luz emitida por este objeto (si es una fuente luminosa) o reflejada por él en los demás casos.

1.1.3.2 Colores-luz

Según la longitud de onda de la radiación emitida, nuestro cerebro percibirá una sensación variable que conocemos como color.

La luz diurna tiene dos componentes: los rayos solares directos y los refractados en la atmósfera. No todas las fuentes de iluminación tienen la misma composición espectral que la luz solar. Se distinguen los colores luz, según el espectro de la luminaria, de los colores sólidos, dependientes de la composición espectral de la luz reenviada por los cuerpos, cambiantes por ello ante diferentes luminarias. Es difícil encontrar en la naturaleza colores puros, todos comprenden una franja más o menos ancha del espectro, y por ello se habla de la longitud de onda predominante.

1.1.3.3 Teoría de la tricomía

De acuerdo con la teoría de la tricomía, se denominan colores *primarios* o simples al rojo, verde y azul. Fue Young a principios del siglo XIX quien intuyó esta teoría:

Mediante sólo 3 sensores para 3 colores principales, según su excitación relativa, el hombre podía captar todos los colores del espectro. Esta teoría, reelaborada por Helmholtz fue demostrada experimental y fotográficamente por Maxwell en 1861 al proyectar una imagen en color yuxtaponiendo 3 diapositivas fotográficas en b/n pero

captadas con filtros rojo, verde y azul, y proyectadas con los mismos filtros con 3 linternas. En ella se basan las técnicas de la fotografía, el cine y la TV en color.



Hoy día, el estudio de la fisiología del ojo ha podido confirmar la teoría tricrómica: los conos de la retina sólo son sensibles a 3 zonas de radiaciones del espectro, que corresponden con los colores primarios, y a partir de ellos el ojo aprecia todos los demás colores según el grado de excitación de los conos.

1.1.3.4 Clasificación de los colores

Los colores pueden componerse mediante mezclas aditivas (sumando colores primarios) y sustractivas (restando componentes cromáticos a la luz blanca; cualquier color del espectro visible puede obtenerse interfiriendo el paso de la luz blanca con filtros de colores secundarios de diferentes gradaciones de intensidad).

La clasificación de los colores se hace conjugando 3 parámetros:

- longitud de onda, que define el *tono* o colorido;
- *saturación*, es decir, su pureza, su contenido de luz blanca;
- *brillo* o luminosidad, la intensidad de luz que el ojo percibe.

1.1.3.5 Temperatura del color

La frecuencia de la luminaria o fuente de radiación luminosa, se mide en grados Kelvin, y nos informa sobre la temperatura del color, o su tendencia hacia el amarillo o el azul. Equivale al color de la luz. La luz solar tiene una temperatura alrededor de 5.600° K (tendencia al amarillo al mediodía y al rojizo al atardecer) y los tubos fluorescentes unos 3.200° K (tendencia al azulado). En la cámara, se homogenizan las tomas en distintas condiciones de iluminación gracias a colocar filtros ante las lentes y el ajuste del circuito electrónico mediante el balance de blancos.



El último y amenazado paraíso natural de Málaga capital, con el ajuste adecuado, y como si fuera luz artificial.

1.1.4 las ondas sonoras

1.1.4.1 El sonido y sus umbrales

El sonido puede definirse como “la sensación causada en el oído humano por el movimiento vibratorio de los cuerpos transmitido a través de medios elásticos que lo

propagan”. La acústica es la ciencia que lo estudia. Para que se produzca un sonido es necesario que exista un choque o una comprensión que haga vibrar las moléculas, vibración que transmitirán a sus vecinas y así se difunde.

Las ondas sonoras son deformaciones de la presión atmosférica, de generación mecánica, que se propagan longitudinalmente a la velocidad de 340 m/seg.

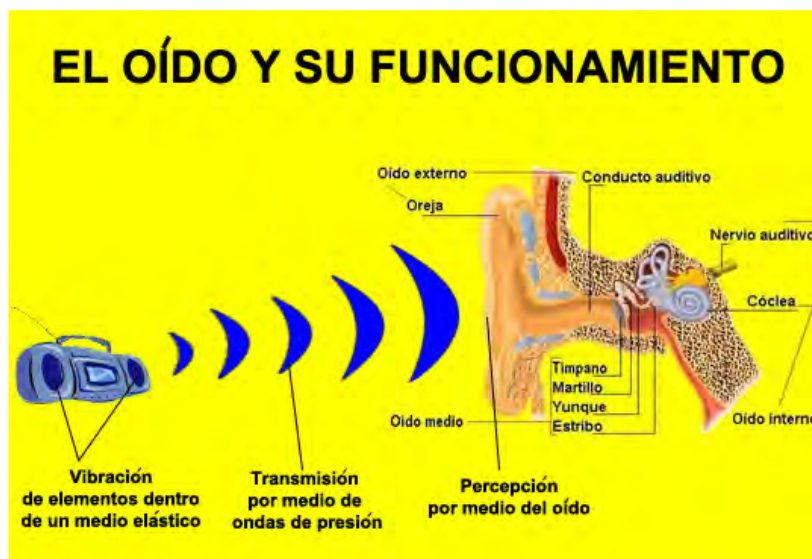
Su mecanismo de funcionamiento es:

| | | | | |
|--|---|---|---|-------------------------------------|
| Vibración de elementos dentro de un medio elástico | - | Transmisión por medio de ondas de presión | - | Percepción por medio del oído |
|--|---|---|---|-------------------------------------|

El oído capta las ondas sonoras comprendidas entre determinados niveles de intensidad y de frecuencia, definidos como umbral de audición (0 dB) y umbral de dolor (130 dB). Es posible dirigir la escucha o aislar un sonido en un entorno determinado, así como también localizar una fuente sonora, o saber si un sonido llega por la derecha o por la izquierda. Esta información se obtiene por estar separados y dirigidos en sentidos opuestos los dos oídos (audición binaural).

El oído también nos permite percibir sensaciones de movimiento y equilibrio. La gama de frecuencias audibles para el oído humano se extiende entre los 16-20 Hz hasta los 20.000 Hz. Por debajo se encuentran los infrasonidos, y por encima los ultrasonidos, a los que sí hay reacción sensorial entre muchas especies animales.

1.1.4.2 Sentido del oído



El oído es un órgano complejo situado en el hueso temporal. Se compone de tres partes: oído externo, formado por el pabellón auditivo u oreja y el conducto auditivo externo, que captan las ondas emitidas por las fuentes de sonido y que se propagan a través del medio ambiente; el oído medio, separado del anterior por la membrana llamada tímpano, que vibra con la llegada de las ondas sonoras y la trasmite a tres pequeños huesos unidos por ligamentos; y el oído interno, donde se encuentra la

cóclea o pequeña estructura ósea con forma de caracol, rellena de una solución salina (que funciona como un analizador de espectro), que recibe las variaciones de presión emitidas por el tímpano y amplificadas, y las convierte, mediante la vibración de los cilios o células nerviosas, en señales eléctricas, que el nervio auditivo se encarga de transmitir al cerebro. Este conducto nervioso codifica la frecuencia y la intensidad de la onda sonora, pero se ignora de qué forma interpreta el cerebro dicha señal.

1.1.4.3 Clasificación de los sonidos

Los sonidos se caracterizan por su:

- *Intensidad*, o cantidad de energía acústica que contiene un sonido, depende de la amplitud de la onda de presión, y separa sonidos débiles y fuertes. Se calcula en decibelios (dB) o 1/10 parte del Belio, unidad de carácter logarítmico.
- *Tono*, cualidad de los sonidos que permite su distinción entre agudos, medios y graves. Está determinado por la frecuencia de la onda sonora. La gama completa se compone de algo más de 10 octavas o intervalos.
- *Timbre*, que nos permite distinguir el sonido de fuentes diversas aunque tengan igual tono e intensidad; depende del contenido espectral de la señal y los armónicos u ondas que acompañan la frecuencia fundamental.

El análisis espectral distingue las frecuencias que componen cada señal.

La voz humana cantada oscila entre los 80 / 1000 Hz.

La potencia sonora es la energía acústica emitida por la fuente en la unidad de tiempo, y se mide en vatios acústicos.

Las ondas sonoras, por su característica oscilatoria, sufren los fenómenos de la reflexión, refracción y difracción

En cuanto al proceso de disminución de energía acústica de un recinto se la conoce como reverberación, que depende de la absorción que presenten las superficies y el aire contenido, el nivel de volumen y de las frecuencias de las ondas sonoras

1.1.4.4 Percepciones sensoriales humanas

Las percepciones sensoriales humanas se pueden ordenar, según la proporción en que influye en nuestro aprendizaje la actividad respectiva, del siguiente modo:

Visuales (40%) - Auditivas (30%) - Táctiles (15%) - Olfativas (10%) - Gustativas (5%)

Se estima que cada individuo recibe información de unos 260 millones de células visuales que llegan al Sistema Nervioso Central, mientras que 50.000 células están disponibles para la información auditiva y los otros sentidos tienen 80.000. La consecuencia es que el cerebro queda desbordado por la cantidad de información que le llega para ser procesada. Por ello, sólo se hacen conscientes los estímulos sensoriales que merecen nuestra atención, mientras que los restantes se mantienen en un plano difuso.

La captación analógica

2.1 TRANSFORMACIÓN DE LAS IMÁGENES

2.1.1 Tipos de imágenes

Por IMAGEN, en el actual diccionario de la RAE se entiende:

“Figura, representación, semejanza y apariencia de una cosa.”

Nos podemos referir a dos clases de imágenes: las visuales o captadas a través del sentido de la visión, y las acústicas o recibidas a través del sentido del oído. Aunque ambas pueden desencadenar los mismos mecanismos de sensaciones, genéricamente se entiende por imágenes las correspondientes a la visión.

Según el tipo de soporte del que dependen, las imágenes se pueden dividir en:

- *Naturales*: Necesitan estímulo físico para producirse; No tienen soporte material (sólo la retina o el tímpano); Máxima iconicidad o semejanza.
- *Mentales*: No necesitan estimulación física; No tienen soporte material; Grado de abstracción alto.
- *Mecánicas*: Fabricadas por intervención humana; Poseen soporte material que les da corporeidad y permanencia;
Pueden ser: creadas (sin posibilidad de copia exacta)
registradas (reproductibilidad casi infinita).

Entre las diferentes definiciones conceptuales de la imagen visual, nos quedaremos por su operatividad con la formulada por Moles: “La imagen es un soporte de la comunicación visual que materializa un fragmento del entorno óptico (universo perceptivo), capaz de permanecer en el tiempo y que constituye uno de los componentes principales de los mass-media”. Se trata de la impronta o huella lumínica de un referente físico que ha estado frente a la cámara.

Según su dimensión temporal, que incluyan o no la duración en su esencia, se dividen en:

- **Fijas** o *no temporalizadas*, idénticas a sí mismas en el tiempo (pintura, grabado, fotografía)
- **Cinéticas** o *temporalizadas*, que se modifican por su dispositivo de presentación (cine, vídeo, TV)

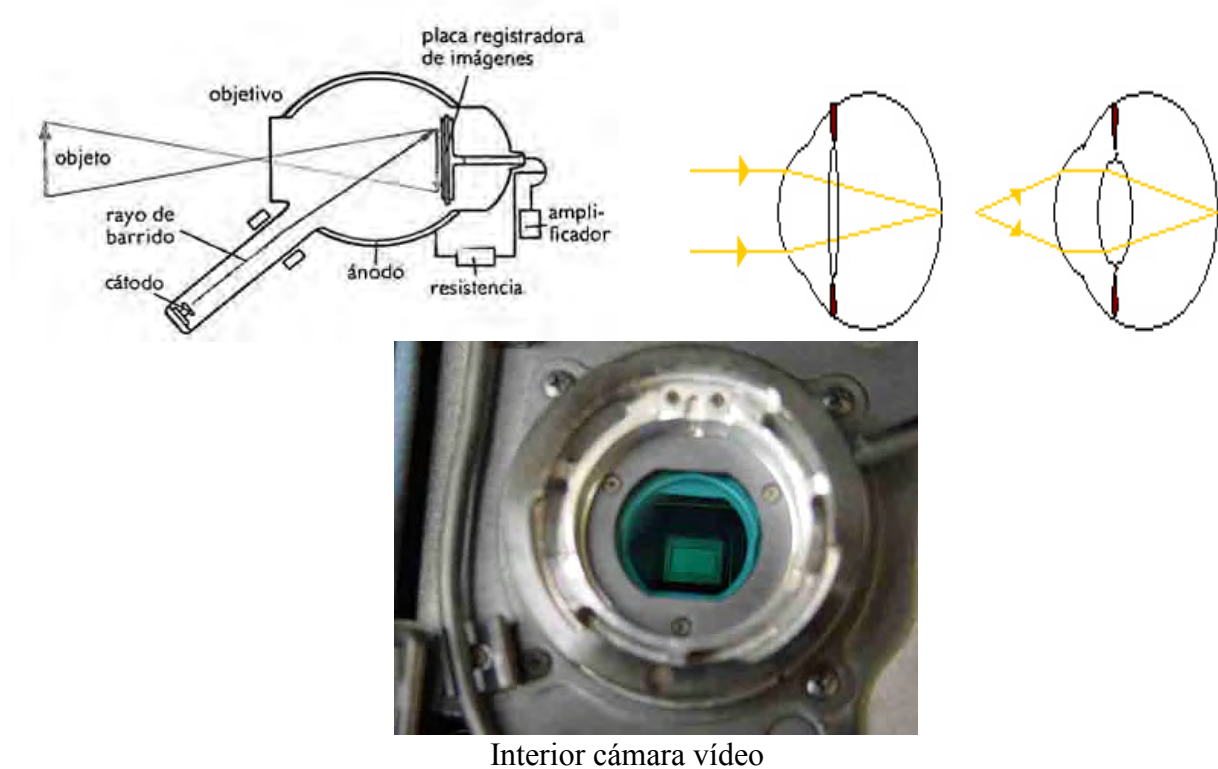
Si poseen significado en sí mismas, serán *autónomas*.

Si su significado viene dado por la inclusión dentro de un conjunto de imágenes, serán *secuenciales* (cronofotografías, cómics, fotonovelas, diaporamas, cine, vídeo, TV).

2.1.2 Conversión analógica: cámaras

Consideramos como *analógicas* aquellas imágenes y sonidos formados por señales continuas fluctuantes, semejantes al estímulo físico que las origina.

Las cámaras funcionan del mismo modo que el ojo: mediante el objetivo captan la energía luminosa que reflejan los objetos (que para distinguirlos con nitidez, enfocan con la lente igual que hace el ojo con el cristalino), y luego transforman.



Interior cámara vídeo

En fotografía y cine, las cámaras contienen rollos de celuloide emulsionados, sobre los que se ejecuta un proceso *fotoquímico*, que altera sus ingredientes tras someterlos a las acciones de revelado, lavado y fijado, del que se obtienen negativos (que se copian en positivo) o diapositivas, que en ambos casos pueden ser en blanco y negro o en color.

En vídeo, las cámaras siguen un proceso *electrónico*, mediante el cual la luz se convierte en señales eléctricas que se amplifican y envían a una pantalla o se almacenan en una cinta magnética.

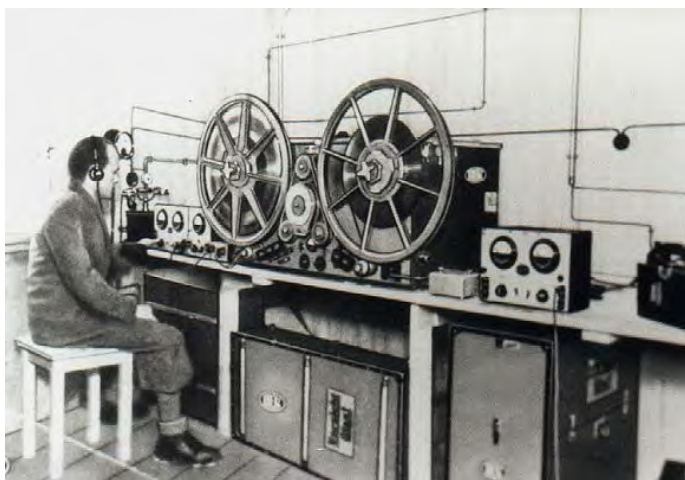
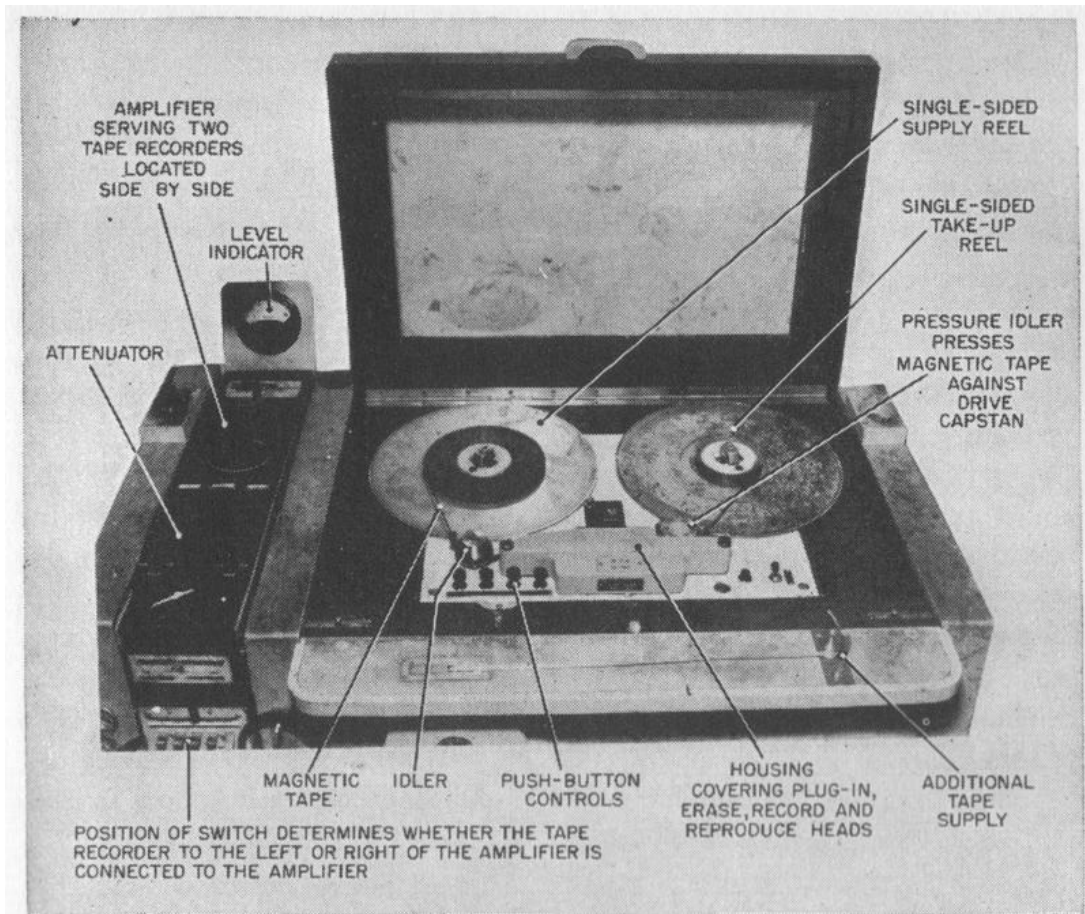
2.2. TRANSFORMACIÓN DE LOS SONIDOS

2.2.1 Micrófonos y altavoces

La energía acústica de las ondas de presión sonoras se capta y transforman en energía eléctrica con los *micrófonos*, que envían la señal a un amplificador y se vuelve a transformar en sonidos u ondas de presión mediante los *altavoces*; o se registran mecánicamente sobre discos o magnéticamente sobre cintas.

2.2.2 Magnetófono

Es un aparato encargado de la *grabación de sonidos*, operativo desde finales de los 40. Se basa en la magnetización de una cinta con la energía variable procedente de la fuente sonora.



Antiguos magnetófonos estacionario y



portátil



La cinta pasa por la cabeza grabadora, un electroimán que produce un campo magnético variable, que orienta sus partículas magnetizadas con diferente profundidad.

La *cinta magnética* está constituida por: soporte de plástico recubierto de: aglutinante + capa metálica: óxido férrico (normal, profesional) / dióxido de cromo (abrasivas) / ferro-cromo (mezcla de las anteriores) / metal puro (aficionados)



2.2.3 Soportes audio analógicos

Según los formatos de las cintas:

Bobina abierta (1/4 , 1/2 y 2 pulgadas)



cassette (1/8 pulgada)

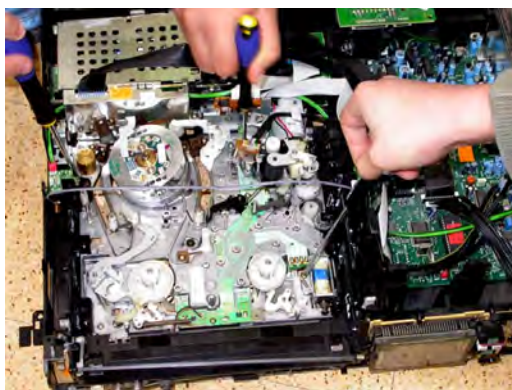


2.3 EL MAGNETOSCOPIO (VTR)

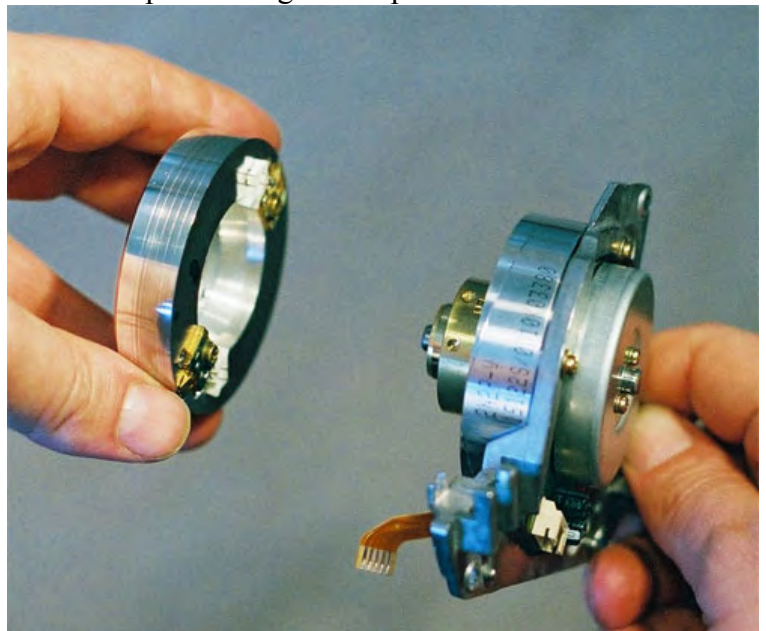
Para conservar las imágenes para su emisión TV, aplicando el mismo principio tecnológico que para la grabación magnética de los sonidos, se diseñó el magnetoscopio, aparato capaz de la VTR o *Vídeo Tape Recording* (grabación de vídeo en cintas), al convertir las señales eléctricas variables procedentes de la cámara de TV y de micrófonos en campos magnéticos que afectasen un material ferromagnético depositado en cintas de plástico, dejando en él una huella estable y reversible.



En 1956 la “Ampex” fabricó el primer magnetoscopio.



Interior de un magnetoscopio



Cabezal de grabación vídeo

Cuando la cinta emulsionada pasa por el cabezal del aparato, las variaciones de campo magnético que se producen en esa pieza modifican las partículas de la emulsión, que conservarán ese nuevo estado como registro o *grabación magnética* de la información.

La reproducción consiste simplemente en invertir el proceso. Las partículas de la emulsión pasan por la cabeza lectora que registra las variaciones de campos magnéticos y el sistema las convierte en variaciones eléctricas susceptibles de ser reproducidas en una pantalla, regenerando de forma *analógica* una imagen similar a la que estimuló el sistema de registro, al ser encuadrada por la cámara.

2.3.1 Señales vídeo

Para conseguir transmitir imágenes televisivas en color, la información sobre los valores luminosos de la escena captada por las cámaras se repartió entre su *luminancia* o brillo (intensidad de luz reflejada), llamada Y, y su *crominancia* o colorido (el tono y saturación de la luz reflejada), llamada C.

Así, los antiguos receptores de TV en blanco y negro podían seguir usándose para recibir la información en blanco y negro, que aportaba la señal de luminancia.

Debido a los diversos sistemas de grabación de vídeo en color, las señales eléctricas que aportan los valores Y y C de la luz reflejada por la escena, se transmiten de varias formas. Por ello, a la hora de conectar la salida de cámara de la señal vídeo con cualquiera de los equipos, hacen falta conexiones apropiadas.

Éstas son sus modalidades:

Compuesto: las señales Y y C se transmiten juntas por el mismo cable, conector RCA

Y/C: ambas señales se transmiten separadas pero por el mismo cable conductor, llamado “S-video”

RGB o por componentes: ambas señales se transmiten separadas y por tres cables distintos, tres conectores RCA



Conector único para señales Y/C



3 conectores RCA para las señales separadas RGB

2.3.2 Soportes vídeo analógicos

Los magnetoscopios guardan la información captada sobre cintas, que se diferencian según su anchura y el sistema de grabación del color (si no se especifica, se trata de video compuesto). Todavía se conservan en archivos, aunque en degradación:

| | | | | |
|-----------------|-----------|---|----------------------------|--------------|
| a) Domésticos | 8 mm. | - | 8 | , Hi-8 (Y/C) |
| | ½ pulgada | - | VHS | |
| b) Industriales | ½ pulgada | - | S-VHS (Y/C) | |
| | ¾ pulgada | - | U-MATIC, Alta y Baja banda | |
| c) ENG | ½ pulgada | - | Betacam-SP (RGB) | |
| d) Emisión | 1 pulgada | - | B | , C |



Magnetoscopio portátil con cinta de ¾ pulgada



Magnetoscopio estacionario con cinta DVC

Soportes vídeo digitales

Las cintas de vídeo digitales están en proceso de desaparición, aunque mantienen su uso. Según la anchura de la cinta y el sistema de grabación del color (si no se especifica, se trata de video compuesto):

| | | | |
|-----------------|-----------|---|---------------|
| a) Domésticos | 6 mm. | - | MiniDV |
| b) Industriales | ½ pulgada | - | DVC (RGB) |
| c) ENG | ½ pulgada | - | Betacam (RGB) |
| d) Emisión | ¾ pulgada | - | D |

Nuevos soportes vídeo digitales

La evolución tecnológica lleva a la supresión de las cintas y el arrastre mecánico, siendo almacenados los registros correspondientes a las imágenes y sonidos captados sobre:

Discos duros incorporados a la cámara; tarjetas de memoria de varios gigas; o DVDs.

2.4 LA EDICIÓN EN VÍDEO

2.4.1 Modos de edición

Al montaje de los planos o *clips* y los sonidos en vídeo se le conoce como *edición*, y responden a las mismas convenciones estéticas y discursivas que en el cine.

2.4.2 Sistemas lineales se llaman todos los sistemas de edición basados en cintas, que graban su información en serie, y para recuperarla es necesario pasar por todas las tomas o planos anteriores.

Los sistemas básicos de edición electrónica (o posproducción) son:

ON LINE :

a) UNICA FUENTE:

Magneto lector Mesa de control Magneto grabador o editor ^{cinta master}

M. lector A

b) A / B ROLL:

M. lector B Mesa de control Magneto grabador o editor
(Posibilita encadenados)

OFF LINE :

Cuando la grabación se hace con tecnología profesional, y para abaratar costes, la edición en sistemas industriales. El premontaje aporta un *listado de edición* (EDL), donde tenemos el orden y duración de cada uno de los planos y sonidos directos que se van a utilizar en el montaje final. Se obtienen unos códigos de identificación.

Actualmente, si se ha filmado en película de cine analógica, al mismo tiempo se graba en vídeo, procediendo a la edición digital del material videográfico, y la resultante organización o montaje se aplica luego a la película filmica.

2.4.3 Sistemas no lineales:

A partir de la integración del vídeo con la informática, se hizo posible el almacenamiento de señales vídeo en soportes magnéticos, que permiten la recuperación instantánea de cualquier cuadro o frame. Se utilizan discos duros (ordenador), ópticos (CD-Vídeo, DVD) y tarjetas, organizado el material en archivos.

También son operativos pequeños discos duros en cámaras digitales para grabación en exteriores (*camcutter*), que permiten la edición en la propia cámara.

* En cuanto a los **modos de edición**, se trata de 2:

Assemble: Total, de i y son, se graban nuevos impulsos en la pista de control.

Inserto: incluir i y/o son (V, CH1, CH2, todos) en cinta pregrabada, sin modificar dicha pista.

(Se deben marcar los puntos de entrada y salida del plano a integrar).

2.5 LA CONVERSIÓN DIGITAL

2.5.1 El muestreo

Hay que partir de la distinción entre:

analógico: representación de la información como señales continuas fluctuantes, semejantes al estímulo físico que las origina.

digital: representación de la información como señales eléctricas discontinuas de impulsos binarios, con sus datos en forma de dígitos:

0 off (no hay datos, ausencia de estímulo, apagado)

1 on (hay datos, presencia de estímulo, encendido)

Cada uno de ellos es la mínima cantidad de información que un ordenador puede procesar, y se llama *bit*.

Mediante la *digitalización*, se procede a convertir una señal analógica en digital.

En el ámbito de la representación digital, se aplica la técnica del *muestreo*, que divide el estímulo físico en determinados puntos de información o pixels.

A mayor densidad o número de ellos, más fidedigna a la realidad será la representación obtenida, mayor será su *resolución* o grado de detalle.

En el caso de las imágenes, este conjunto de puntos nos aportan información acerca del brillo y del color.

La unidad de resolución es puntos por pulgada (ppp). Corresponde al número de puntos por pulgada cuadrada (6,45 centímetros cuadrados).

Cuanto más alta sea la resolución, mayor detalle se obtendrá, y a la inversa.

2.5.2 La codificación

Una vez convertidas en dígitos las señales eléctricas proporcionales al estímulo físico recogido, para facilitar su uso es necesario comprimir la información con bajas pérdidas mediante algoritmos de compresión, llamados *codecs* (programas de codificación-decodificación) que pueda ser interpretado por otros equipos informatizados.

Esta operación trocea las muestras, lo que permite reducir el espacio o la memoria ocupada por el material. Sin olvidar que a mayor reducción o peso informático, menor calidad.

Para homogenizar los estándares de codificación de audio y vídeo, en 1988 se creó un organismo internacional, el MPEG (Moving Picture Experts Group) que elaboró diferentes normas, siendo las más comunes:

MPEG-1 para CDs y el mp3 audio

MPEG-2 para DVDs.

El vídeo se trata en compresión avi (Windows), mov (Apple) y vob (DVD).

Imágenes cinematográficas

3.1 MATERIALIDAD DE LA EXPRESIÓN FÍLMICA

3.1.1 Banda imagen: definición y clasificación de los planos

La aportación que supuso el cine respecto al otro medio mecánico de reproducción de las apariencias visuales de la realidad (la fotografía), es la *ilusión del movimiento*, al ofrecer una impresión de continuidad, basada en el fenómeno físico de la persistencia retiniana, mediante la proyección de 24 imágenes/seg.

Esta ilusión del movimiento continuo, 'vivo', fue lo que más interesó a los primeros espectadores. La fotografía inanimada (el fotograma), como esencia de la imagen fílmica no presentaba interés en sí misma: lo fílmico oculta al fotograma.

En el plano de la expresión, se puede considerar que la *imagen cinematográfica* presenta la característica de ser una imagen obtenida mecánicamente, múltiple, móvil, con menciones escritas y combinada con diferentes elementos sonoros.

Esta *materia de la expresión fílmica* es heterogénea en la medida en que combina cinco materias físicas diversas:

- 2 que se encuentran en la ***banda imagen***, en la que se combinan:

Imágenes fotográficas móviles, múltiples y organizadas en series continuas

Notaciones gráficas que unas veces sustituyen a las imágenes (como en los cartones con los textos en el cine mudo o los títulos de crédito) o se añaden a ellas (las palabras sobreimpresionadas que sitúan espacio/temporalmente las acciones; también entran aquí los subtítulos y cualquier notación gráfica interna a la imagen.

Y su formalización es el plano, que recibió tan nombre debido a que cuando los actores se sitúan ante la cámara dividen al espacio en planos perpendiculares al eje del objetivo, resultando figuras de diversa magnitud según sea la distancia.

Se puede definir al *plano*:

- + *Durante el rodaje*: conjunto de fotogramas entre dos paradas de cámara (= toma).
- ++ *Durante el montaje*: segmento fílmico entre dos cortes sucesivos de montaje.

Tenemos luego que *uno o varios planos* pueden poseer coherencia narrativa, mostrar íntegramente una acción o situación concretas, constituyendo una *secuencia fílmica*, que configura cada uno de los bloques en los que se puede dividir un filme.

3.1.2 Banda sonido: tipos y recursos sonoros

- Hay 3 materias que incorpora la **banda sonora**:
Voz o sonido fónico, Música y Ruidos o sonido analógico.

A la hora de hacer un inventario de las formas en que se presenta el sonido, una primera distinción debe tomar en cuenta que existen dos tipos de materia sonora cinematográfica: el sonido directo y el sonido creado por las mezclas, añadido en posproducción, aunque ambos pueden ser combinados entre sí.

Otros parámetros son los que hacen referencia a la presencia microfónica, entendiendo por tal las posibilidades de asociar una distancia sonora con una distancia visual, dando la sensación perceptiva de diversos *planos sonoros*.

O los que ponen el acento en las relaciones analógicas, según se parezcan o no a los ruidos reales. La incorporación al cine de las técnicas del sonido directo ha contribuido a ligar indisolublemente espacio sonoro y espacio visual, olvidando su heterogeneidad básica.

Desde un punto de vista técnico (la presencia o no de la fuente sonora) podemos distinguir entre:

- a) *sonido IN*: si la fuente sonora esta presente en el campo visual.
- b) *sonido OFF*: si no está presente en ese plano concreto, pero sí en la escena, por lo que podrá verse en un siguiente plano.
- c) *sonidos OVER*: todos aquellos emitidos por alguien o algo que no se encuentra materialmente en escena, por lo que pertenecen a un 'fuera de campo' radical. Pueden ser descriptivos-objetivos (relato distanciado en tercera persona, por ej. un narrador), subjetivos (relato de las experiencias de un personaje que hable en primera persona, pero sin aparecer en pantalla; o expresión de sus pensamientos, que no son emanados por su boca) y la música o ruidos que no tienen vinculación material con la diégesis o historia que se está contando.

Respecto a los sonidos fónicos o verbales de la diégesis, pueden ser tanto *diálogos* como *monólogos*. Ambos se pueden subdividir en: directos o doblados.

La *materia de la expresión fílmica* está organizada con la finalidad de su utilización como elementos de significación.

De las 5 materias, la única de la que puede predicarse una especificidad propiamente cinematográfica es la imagen fotográfica cinética, móvil o temporalizada.

3.2 LA FILMACIÓN

En busca del “movimiento de las imágenes” durante siglos se sucedieron las invenciones: linterna mágica, zootropo, praxinoscopio, ...



Una nueva etapa se inició a partir de la cámara fotográfica, ya que manteniendo sus mismos principios técnicos para la captación de imágenes, añadiendo fotogramas móviles se abocaría en la cámara cinematográfica, capaz de dar la sensación de reproducir el movimiento.

3.2.1 Cámaras y películas

Como principales hitos tendríamos:

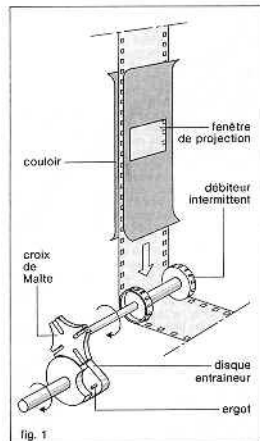
- a) A partir de 1872, E. Muybridge obtiene series de fotos secuenciales para registrar el desplazamiento de diferentes cuerpos, utilizando cierto número de cámaras fotográficas.
- b) Desde 1882, E.-J. Marey obtiene el mismo resultado con su *cronofotografía*, o sucesión de fotos captadas por una sola cámara (su “fusil fotográfico”).
- c) En la década de los 90's son varios los intentos de grabar y reproducir imágenes cinéticas. El gran problema al que se enfrentaban los inventores: sincronizar el paso de la película fotográfica con la apertura del diafragma de la lente (el *disparo*).

Fue el francés LePrince quien diseñó una *cruz de malta metálica* para regular el avance intermitente del soporte de la imagen.

En otra dirección, T. A. Edison diseñó un aparato (el *kinetoscopio*) que funcionaba como su fonógrafo, en este caso captando imágenes en vez de sonidos. Pero su visionado tenía que ser individual.

Al mismo tiempo, Eastman (que se fusionaría con Kodak), producía un material fotográfico en tiras de 35 mm. de ancho, transparente y flexible, de nitrato de celulosa.

En 1894, una noche que estaba insomne Louis Lumière, copropietario de una empresa fotográfica, tuvo la idea de adaptar el dispositivo de “pie presionante” de las máquinas de coser para hacer avanzar dicho film de celuloide dotado de 2 orificios laterales, a la velocidad de 16 fotogramas/seg., diseñando una cámara ligera con óptica fotográfica, capaz de filmar y luego proyectar a gran tamaño. En 1895 probó su invento a la salida de los obreros de su fábrica, obteniendo un film con el que nació el cine.



En cuanto a la óptica o lentes, se adaptaron los mismos que para la fotografía.

Pronto se extendería el nuevo medio de diversión, y para homogeneizar los sistemas, en 1908 Edison-Eastman marcaron las normas de fabricación de películas:

Tiras de celuloide de 35 mm. de anchura, superficie fotografiable de 18 x 24 mm., con 16 fotogramas/pie y 4 perforaciones a cada lado. La película era en blanco y negro y pancromática (que incluía colorantes en su composición química y poseía mayor sensibilidad, con una respuesta tonal parecida a la del ojo humano).

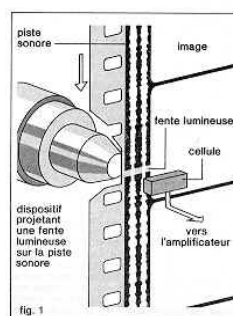
El sonido en el cine

En 1913, Edison inventó el *Kinetófono*, que consistía en un fonógrafo situado en la sala, que reproducía sonidos grabados en cilindros, no sincronizados con las imágenes.

A mediados de los 20, la Western Electric diseña su sistema *Vitaphone*, basado en:

Un fonógrafo que reproducía sonidos grabados en discos + amplificador eléctrico + altavoz situado detrás de la pantalla, sincronizados manualmente. Con él triunfa la 1ª película en la que se oía la voz propia de los actores: “El cantor de jazz” (1927), producida por la Warner.

Meses después, con la *Banda Sonora Óptica* se incorpora el sonido directamente a la película, registrándolo de modo fotográfico. Al pasar por el proyector, sobre dicha película incide una fuente luminosa, cuyas variaciones son detectadas y convertidas en señales eléctricas, que al llegar al altavoz se transforman en sonidos. Así, la imagen y el sonido salían sincronizados del estudio.



En la década de los 30 se emplea la cámara silenciosa Mitchell, evitando tener que usar la engorrosa cabina de insonorización.

A mediados de los 50, los avances en el registro magnético de los sonidos permiten colocar en la película una *Banda Sonora Magnética*, traducida en sonidos por un magnetofón.

También por entonces se consigue el sonido estéreo, con varias pistas y altavoces.

Con el sistema Dolby se eliminan los ruidos de fondo, aportando mayor nitidez a los sonidos. Y desde fines de los 80 se va implantando la tecnología digital, situando las bandas sonoras en los espacios libres entre los orificios para el arrastre de la película.

3.2.2 La profundidad de campo y el fuera de campo

La imagen cinematográfica es plana ya que se proyecta sobre una superficie. Al espacio bidimensional de la superficie de la imagen se conoce como *campo*. Pero el campo definido por los límites del encuadre se extiende *en profundidad*. Que es mera apariencia perceptiva, pero resulta uno de los rasgos característicos de tales imágenes. Cuando en el cine se habla de *profundidad de campo*, se hace referencia a la parte del campo visual en el que los objetos o personas situados en ella son percibidos con nitidez.



Sin duda fue el cine el que dio la forma más visible a las relaciones del encuadre y del campo. Y también llevó a pensar que, si el campo es un fragmento de espacio recortado por una mirada y organizado en función de un punto de vista, no es más que un *fragmento* de ese espacio y, por tanto, que es posible, a partir de la imagen y del campo que representa, pensar el espacio global del que ha sido tomado este campo. Se reconoce aquí la noción del *fuera de campo*: noción también de origen empírico, elaborada en la práctica del rodaje cinematográfico, en el que es indispensable saber lo que, del espacio virtual del film, se verá o no a través de la cámara.

El *fuera de campo* se puede clasificar en los siguientes apartados:

- a) Los cuatro segmentos espaciales delimitados por los bordes del encuadre.
- b) El espacio situado detrás de la cámara.
- c) El espacio situado detrás del decorado.

3.3.3 Montaje dialéctico

Un nuevo descubrimiento sobre las propiedades ilusionistas del montaje, fue aportado por el soviético Lev V. Kuleshov con sus famosos *efectos* (1921). Con su *geografía ideal* demostró que el espacio ficticio de la acción no puede confundirse con el espacio real, mientras que su *efecto emocional* probó que la respuesta psicológica al montaje se producía por la interacción entre dos estímulos (planos-signos) consecutivos.

Poco después será un discípulo de ambos, el soviético S. M. Eisenstein, quien considere al film como un *instrumento* para leer la realidad, siendo cada film un discurso unívoco y estructurado sobre dos ejes: el *fragmento* filmico como la unidad elemental de dicho discurso y el *conflicto* (entre un fotograma y el siguiente; dentro del mismo fotograma) como productor de sentido. La base de este montaje *dialéctico* se encuentra en que al chocar dos conceptos expresados en planos sucesivos surge un tercero, nuevo, en la mente del espectador. El *fragmento filmico* -no totalmente asimilable al plano y entendido como "vibraciones luminosas"- se convertirá en lugar de residencia de una serie de elementos (luz, volumen, movimiento, contraste, duración, ...) que permitirán su combinación en base a principios formales. El método para dar vida a estos fragmentos, para combinarlos en un todo, será un montaje cuya virtud "consiste en que la emotividad y la razón del espectador se insertan en el proceso creador. Que se le obligue al espectador a seguir el camino que ha seguido el autor cuando construía la imagen" (EISENSTEIN).

Para los cineastas revolucionarios soviéticos de mediados de los años 20 (Vertov, Eisenstein, Pudovkin), las ideas a transmitir son mas importantes que el reflejo mimético de una realidad determinada. Consideran al montaje como la sintaxis audiovisual del cine, encargado de organizar un ritmo específicamente cinematográfico, por lo que se convertirán en propagandistas del *montaje soberano*, para realizar en esta línea filmes que contribuyan a la necesaria transformación social.

Las otras grandes innovaciones formales en el cine mudo fueron desarrolladas por europeos. Así, el *expresionismo*, con autores como Wiene (*El gabinete del Dr. Caligari*, 1919), Murnau (*Nosferatu*, 1922, y *El último*, 1924) Y Lang (*Metrópolis*, 1926); por otro lado, el *realismo* crítico de Von Stroheim (*Avaricia*, 1924), la espectacular *polivisión* de Gance (*Napoleón*, 1925) y la *abstracción* de Dreyer (*Juana de Arco*, 1928).

3.3.4 Montaje en el interior del plano

Durante la etapa del cine mudo (hasta 1929), la imagen era considerada como *célula de montaje*. Solo el montaje podía aportar el ritmo, lo que exigía a veces el uso de fragmentos de celuloide muy cortos, por lo que se corría el riesgo de entorpecer la narración. Esto cambió con la implantación del sonoro, que posibilitó el 'contrapunto audiovisual', al asumir el sonido la función de marcar el ritmo:

"Con el paso al montaje audiovisual, el centro de gravedad fundamental, en tanto

que componente visual del montaje, se transfiere en el interior del fragmento a los elementos incluidos en la propia imagen. Y el centro de gravedad no es ya el elemento 'entre los planos' -el choque- sino el elemento 'en el plano', la acentuación en el interior del fragmento, es decir, el sostén mismo de la construcción de la representación” (Eisenstein).

Esta es una de las razones por las que la duración del plano fue aumentando con el cine sonoro, y el problema de su composición interna se hizo particularmente importante. Eisenstein puso en práctica el *montaje en el interior del plano*, que para él era la interacción dinámica del primer plano y el general (o figura y su fondo): así se podían mostrar elementos o acciones diversas en una misma imagen, compuesta en *profundidad del campo*, obtenida normalmente con gran angular y larga duración (plano secuencia).

3.3.5 Montaje sonoro

La incorporación del sonido al cine se hizo como un medio decisivo de asentamiento de la impresión de realidad, lo que implicó, desde un primer momento, la subordinación de la materialidad sonora a las exigencias del ‘realismo’.

En general se ha establecido entre imagen y sonido una unión biunívoca, redundante, y son pocas las películas que conceden a la banda sonora una importancia significativa y que convierten su utilización creativa en un mecanismo de significación.

Limitado dentro de los estrechos cauces que a su utilización ofrecía el cine clásico, el sonido ha venido siendo un elemento subordinado pocas veces manejado en todas sus posibilidades por los cineastas.

Y otras alternativas expresivas, como la que preconizaba Eisenstein :

“El arte comienza a partir del momento en que el crujido de la bota (el sonido) se produce en un plano visual diferente y suscita así asociaciones correspondientes. Con el color ocurre lo mismo: el color comienza allí donde no corresponde a la coloración natural”.

3.4 LA PROYECCIÓN

3.4.1 Relaciones de cuadro

Para igualar las proporciones de las pantallas en las salas de proyección, la Academia de Cine de Hollywood dictaminó la "apertura o relación de pantalla" conocida como *académica*, que consistía en una *relación de cuadro* $4/3 = 1'33$ (anchura/altura). En la filmación había que someterse a las mismas proporciones.

Al implantarse el cine sonoro, se añadió a los fotogramas una banda lateral para el audio óptico, con lo que se redujo su altura y la *relación académica* pasó a ser de $1'37$.

La emergente TV adaptaría esta proporción para la pantalla de los televisores, y

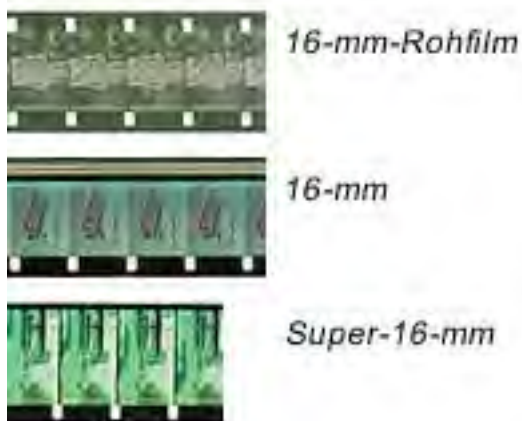
para contrarrestar su efecto en la disminución de espectadores en la salas de cine, se tendió a la espectacularidad, con imágenes proyectadas en grandes dimensiones.

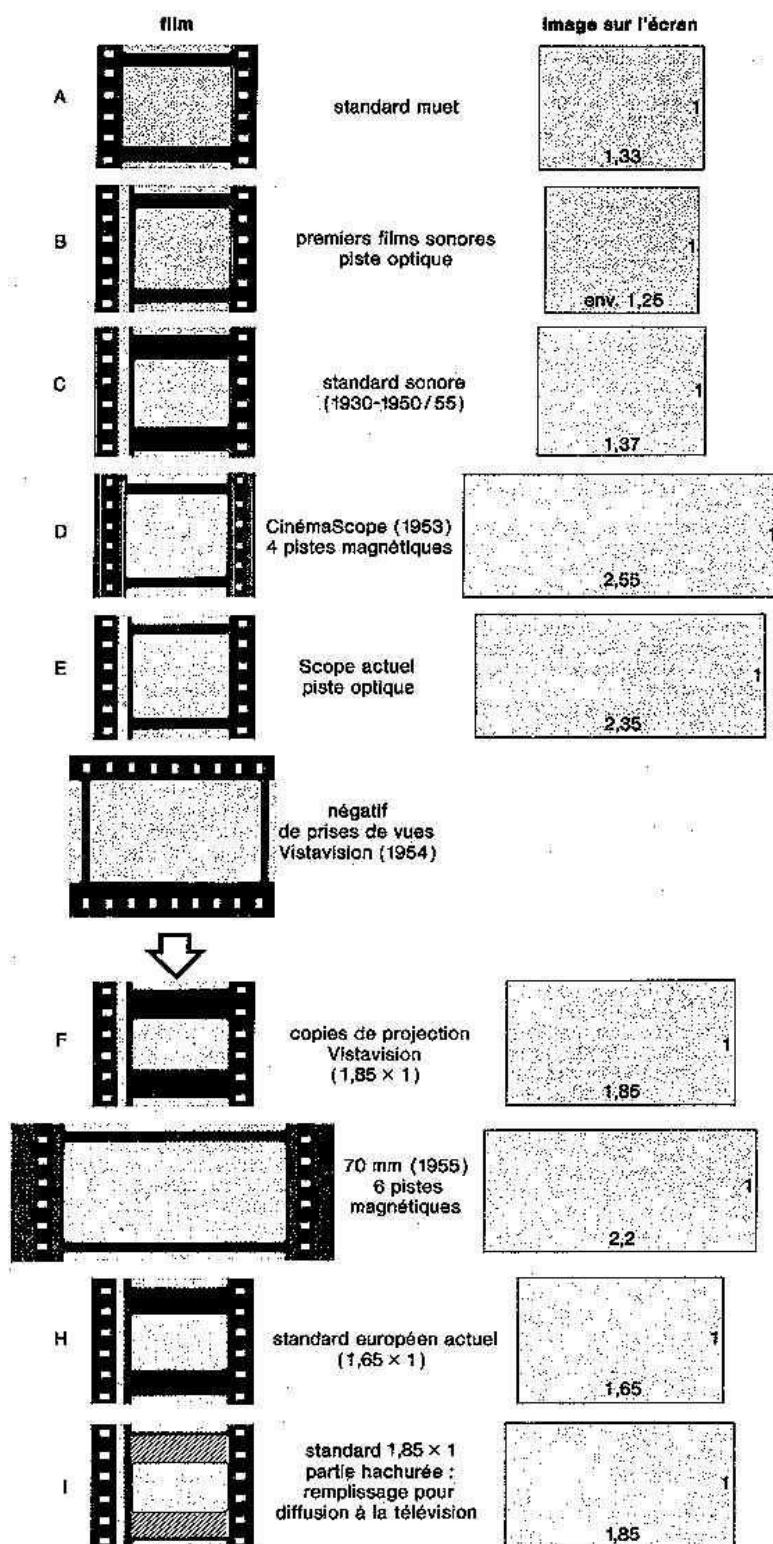


La *ruptura de la pantalla académica* también se dejó sentir en los formatos substandard:

A partir de la II Guerra Mundial se emplean para los reportajes ligeras cámaras de 16 mm., pasando luego en laboratorio dichos negativos a otros de 35 mm. ("inflar"), con pérdida de las bandas laterales, para proyectar en salas equipadas de pantallas panorámicas. En los primeros tiempos de la televisión, las imágenes de los informativos se solían filmar en 16 mm.

En los 80's se lanza el *súper 16*, un negativo de 16 mm. al que se ha eliminado la banda de sonido (éste se graba en magnetófonos sincronizados con la cámara) y reducido los orificios laterales a sólo 1. Requiere ciertas modificaciones en la cámara y positivado-ampliado. Su relación de cuadro es 1'65.





En resumen, la **relación de cuadro** depende de:

- Formato de la película filmica (en 35 mm. varios subformatos)
- Uso en la cámara de: ventanillas de impresión y lentes varios
- Proyector con ventanillas y lentes varios

Consecuencia de la emisión de filmes por TV, es necesario acomodar la relación de cuadro al 1'33 que se convirtió en estándar en los receptores televisivos:

inscribir: se respeta composición, pero se inutilizan 2 bandas horizontales.

circunscribir: se recorta el encuadre cinematográfico. Respuesta: filmar respetando el "área de seguridad", renunciar a lo anamórfico y como máx. 1'85.

Actualmente los receptores TV tienden a *pantallas panorámicas*: $16/9$; $5/3=1'66$.

3.5 NUEVAS TECNOLOGÍAS FÍLMICAS

3.5.1 Los avances de la década de los 50

Al comenzar las emisiones de TV en color en 1953 (sistema NTSC), como respuesta, la industria del cine se lanzó a la *guerra de las pantallas*, proyectando sus filmes en pantallas mucho más alargadas, con espectaculares efectos de visión.

Así la "20th Century Fox" lanza el *Cinemascope*, que consistía en:

- a) En la filmación, se colocaba a la cámara un objetivo de lentes cilíndricas, que comprimía lateralmente la imagen con un factor de compresión 2:1.
- b) En la proyección se "estiraba" la imagen, colocando al proyector otro par de lentes cilíndricas, ofreciendo imágenes con una relación de cuadro de 2'35.



(Al sistema conjunto se le denominó *anamórfico*)

- c) Se añadieron altavoces que reproducían sonido estereofónico en 4 pistas.

El resultado fue un gran éxito, pero era necesario alargar las pantallas de los cines y alquilar a la productora los lentes para los proyectores.

Para facilitar la difusión, otros estudios lanzaron el *formato panorámico* o de *wide screen*: un film rodado normal se proyecta con objetivo gran angular sobre una pantalla

alargada menos, ocultando el proyccionista 2 bandas arriba y abajo del fotograma.

Para evitar un mal uso en el corte de elementos de la imagen, los operadores de cámara se encargaron de colocar el *caché*, o ventanilla limitadora del campo visual encuadrado, en el mismo rodaje, impresionando así sólo lo que les interesaba.

También comenzaron a rodarse películas en 3 Dimensiones, filmadas con 2 lentes paralelos y exhibidas a través de 2 proyectores, con la exigencia de mirar con unas gafas especiales de 2 colores, para causar en el sistema ocular la sensación de profundidad.

A fines de los 50's y durante los 60's se desarrollaron diversos sistemas de proyección en gran tamaño:

- Technirama, anamorfizaba en objetivo y positivado, relación de cuadro = 2.
- Filmes en película de 70 mm., desanamorfizados en la proyección.
- Cinerama, rodaje con 3 cámaras proyectado con 3 proyectores en pantalla curva (140°).
- Filmes de negativo 65 mm. positivados en 70 mm.



Película de 70 mm.

En los 90's, se extienden nuevos formatos “gigantes”, para salas especiales:

- Imax, sobre pantalla gigante plana.
- Omnimax, pantalla en cúpula esférica, rodado con gran angular de anamorfismo lateral.

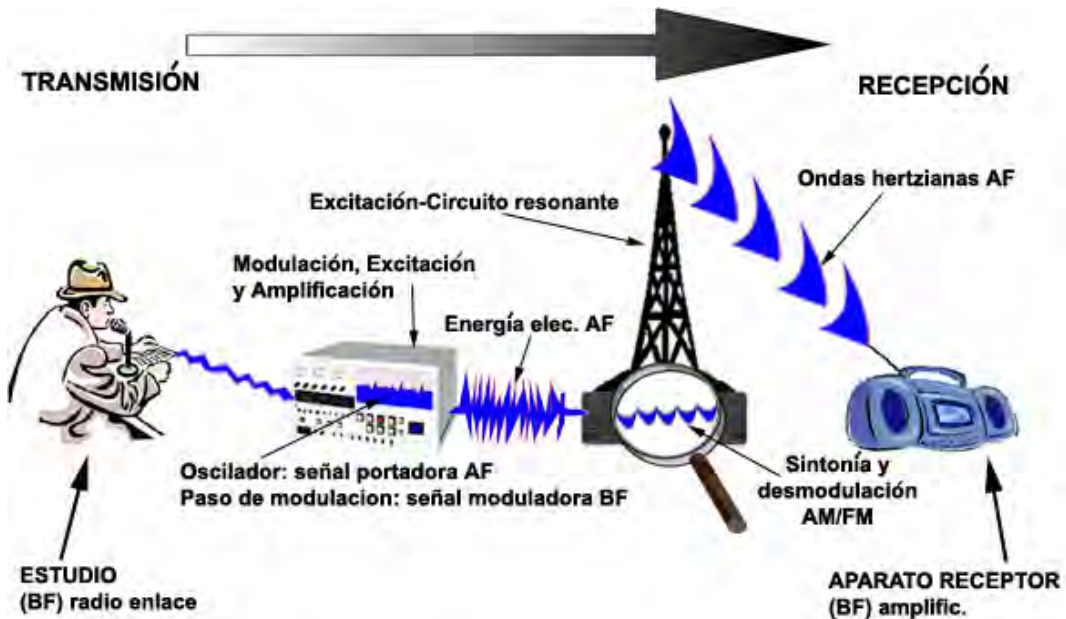
Y se utiliza el *súper-35*: se amplía la imagen del negativo, y en el positivo se elige la relación de cuadro oportuna, según el destino de la copia: normal o 70 mm.

3.5.2 El cine digital

El último gran avance: cámaras de vídeo digitales en Alta Definición para la filmación; sistemas de proyección digitales que reciben las obras filmicas directamente desde satélites conectados a los estudios de producción. La adaptación de las salas resulta costosa, pero estamos inmersos en ese proceso de cambio.

La Radiofonía

4.1 LA RADIODIFUSIÓN



4.1.1 Fundamentos técnicos

Una onda de radio se origina cuando una partícula cargada (por ejemplo, un electrón) se excita a una frecuencia situada en la zona de radiofrecuencia (RF) del espectro electromagnético.

La radiofonía es un sistema de comunicación a distancia que utiliza las ondas radioeléctricas o hertzianas como vehículo.

La radiodifusión consiste en energía eléctrica proyectada al espacio en forma de ondas electromagnéticas a través de una antena de emisión (que funciona como radiadora de energía), captada a distancia por la antena de un aparato receptor que contiene ligeros y compactos circuitos electrónicos (que sustituyen a las frágiles válvulas, como luego veremos), que amplifican las débiles señales que viajan por la atmósfera y las convierten en sonidos audibles.



Antiguo Receptor de radio

A continuación, extractaremos de Bahamonde, Martínez Lorente y Otero (1993) los avances más significativos en las comunicaciones a distancia, precedentes de la radiofonía.

4.1.1.1 Telegrafía

En 1833, en la antigua ciudad hanseática de Gotinga, los científicos Weber y Gauss instalaron la primera línea telegráfica electromagnética, que permitió enviar mensajes mediante cables entre el laboratorio de Física de la Universidad y el Observatorio Astronómico de dicha ciudad. Era la primera vez que se lograba una aplicación práctica a una nueva forma de energía: la electricidad.

Morse ideó un sistema que reducía los conductores a un sólo hilo o alambre. Consiguió la patente de invención para su aparato transmisor y receptor en 1837.



Telégrafo de Morse original



Telégrafo de Morse evolucionado

Su método suponía una codificación, en forma de rayas y puntos o de sonidos cortos y largos, según el receptor. El 1 de enero de 1845, tras haber recibido una subvención del Senado norteamericano, inauguró la primera línea de su telégrafo eléctrico entre el Capitolio de Washington y la ciudad de Baltimore. El gran éxito de este sistema, debido a su simplicidad, velocidad y economía hizo que en pocos años todos los países con servicio teleográfico lo adoptaran total o parcialmente. Se mantendría durante toda la segunda mitad del siglo XIX.

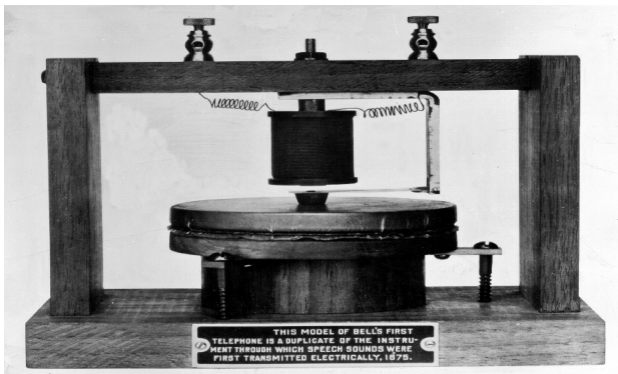
Durante largos años el telégrafo fue la única aplicación tecnológica de la electricidad: hasta 1869 no aparece la dynamo de Gramme, capaz de alimentar una fuente luminosa, y sólo entre 1876-1878 aparecieron el teléfono, la lámpara eléctrica de Edison y el fonógrafo. En 1881 la Exposición Universal de París festejará la nueva era de la electricidad. Una nueva época había nacido con el telégrafo eléctrico, sistema capaz de transmitir mensajes a distancia.



Estación radiotelegráfica militar de Paterna
(Valencia), 1914.

4.1.1.2 Telefonía

Tras numerosos ensayos sobre la posibilidad de transmitir el sonido de las voces a distancia, el salto decisivo se debió a tres norteamericanos: Bell, Gray y Edison. Graham Bell y Elisha Gray (cofundador de la Western Electric Company) trabajaban por separado en la posibilidad de utilizar distintas frecuencias para mejorar las comunicaciones telegráficas, mediante la transmisión simultánea de varios mensajes por el hilo telegráfico. El teléfono de Bell constaba de un transmisor y un receptor unidos por un cable metálico conductor de la electricidad. Las vibraciones producidas por la voz en la membrana metálica del transmisor provocaban por medio de un electroimán oscilaciones eléctricas que, transmitidas por el cable, eran transformadas por el electroimán del receptor en vibraciones mecánicas, que a través de la membrana reproducían el sonido emitido desde el emisor. En 1876 fueron presentados en la Exposición de Filadelfia los primeros prototipos telefónicos.



(1875)

Maqueta del teléfono original de Bell

El 9 de julio de 1877 Graham Bell fundaba la Bell Telephone Company. Ese mismo año la Western Union Telegraph Company creaba su propia compañía de teléfonos, encargando a Edison el desarrollo de un modelo alternativo al de Bell. El receptor de Edison amplificaba considerablemente respecto del modelo de Bell la recepción y difusión de la voz.



Teléfono de Edison (1878).

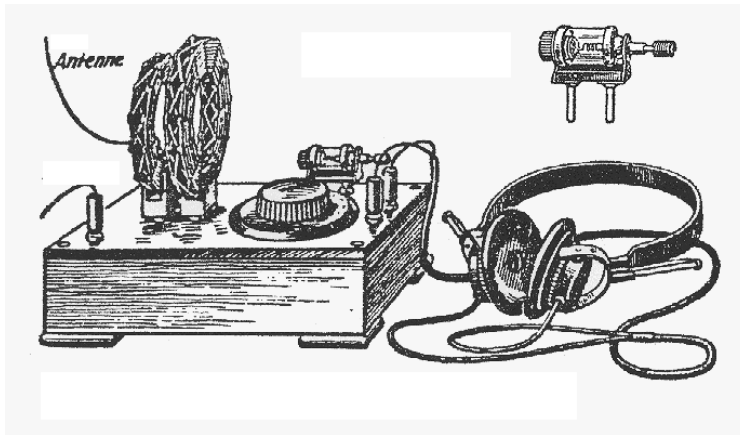
Las dos compañías norteamericanas mantuvieron una feroz lucha por el control del mercado telefónico estadounidense, desplegada en tres frentes: técnico, a través de la mejora de los aparatos telefónicos; jurídico, respecto de la primacía de las patentes de Bell y Gray, y geográfico por el control del territorio norteamericano. En 1879 la patente de Bell fue reconocida por los tribunales de justicia como la única válida, quedando la Bell Telephone Company como la empresa autorizada a explotar dicha innovación tecnológica.



Graham Bell llevando a cabo la primera llamada telefónica entre Chicago y Nueva York en 1892

El desarrollo de una red internacional de telégrafos y la más reciente aparición del teléfono habían suscitado gran entusiasmo popular. En 1900 se enviaron 400 millones de telegramas sólo en Gran Bretaña, y en Estados Unidos había ya un millón de teléfonos instalados. Pero si bien estos sistemas fueron en su día socialmente revolucionarios, presentaban considerables inconvenientes prácticos, sobre todo por requerir decenas de miles de kilómetros de cable y multitud de conexiones que tenía que ser operadas manualmente. Además, sólo era posible comunicar directamente con puntos integrados en la red y, en particular, era totalmente imposible establecer contacto con los barcos en alta mar. La telegrafía inalámbrica resultaba, por lo tanto, particularmente atractiva por eliminar todos estos problemas.

4.1.1.3 Radiotelegrafía



Prototipo de Marconi

1896: Primera patente de Marconi en Londres, tras conseguir una transmisión a distancia sin cables.

1897: Marconi funda la “The Wireless Telegraph and Signal Co. Ltd”. Esta empresa, cuya finalidad era la, instalación del sistema radiotelegráfico en buques y faros de la costa británica, mantuvo desde 1903, un servicio de noticias entre Europa y los Estados Unidos.



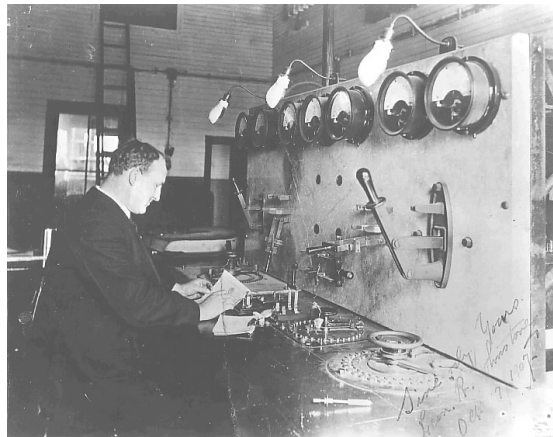
Emisor de Telegrafia sin hilos de Marconi

En 1898, Marconi montó una emisora permanente en la isla de Wight, desde donde se hacían transmisiones radiotelegráficas a Bournemouth, en la costa sur de Inglaterra. En 1899, envió señales desde Dover a una estación cercana a Boulogne (Francia), a una distancia de 50 kilómetros a través del canal de la Mancha.

Desoyendo las opiniones de varios científicos, como el matemático francés Henri Poincaré, que pensaban que la curvatura terrestre limitaría el alcance de las transmisiones por radio a unos trescientos kilómetros, Marconi hizo los preparativos necesarios para unir Europa y América a través de la

radio. El 12 de diciembre de 1901, consiguió comunicar el sudoeste del Reino Unido con Terranova (Canadá), a 3.400 kilómetros de distancia. Al no haber explicación alguna para el extraño comportamiento de las ondas radioeléctricas, de no ser afectadas por la curvatura de la Tierra, se postuló la existencia de una capa en los altos niveles de la atmósfera, la ionosfera, que reflejaría hasta la Tierra las ondas de radio que incidían sobre ella.

La fecha de 12 de diciembre de 1901 puede ser considerada como el hito más importante en el desarrollo posterior de la radio. Años después, la I Guerra Mundial provocó la expansión radiofónica para fines militares.



Emisor central de la empresa de Marconi en EE.UU, 1907

4.1.1.4 Diodos y Triodos

A inicios del siglo XX se unen en el mismo aparato de radio la telefonía y la radiotelegrafía sin hilos, gracias al desarrollo de las válvulas termoiónicas, amplificadoras de la señal eléctrica recibida.

El fundamento técnico de estas válvulas se basa en que una corriente eléctrica podía pasar en forma de haz de electrones libres a través de una cámara (tubo electrónico) en cuyo interior se hiciera el vacío. Los elementos constituyentes en su forma más simple, el diodo, son:

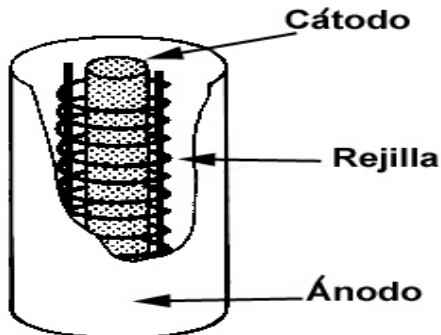
- cátodo: filamento de tungsteno que al calentarse se convierte en manantial de electrones, aumentando la energía recibida.
- ánodo: placa que los capta.



Si entre ambos electrodos se coloca una rejilla o malla que controla su paso, se tiene el triodo, que se convertirá en piedra angular de la electrónica.

Su misma función la cumplirán luego los transistores de materiales sólidos (compactos, reducidos y más livianos), de los que surgen los chips y microchips informatizados.

TRIODO



Esquema del triodo



Modelos de triodos

4.1.1.5 Evolución histórica de la radiodifusión

4.1.1.5.1 Inicios

A comienzos del siglo XX se la utilizaba con fines militares y para la navegación comercial. El primer programa radiado lo fue el 2-XI-1920, cuando la estación KDKA de Pittsburg (EE.UU.) realizó un reportaje sobre la elección de un candidato republicano. Unos meses después, la RCA emitió un combate de boxeo. En EE.UU. el número de receptores pasó de 50.000 en 1921 a 4 millones en 1925.



Triunfo social de la radio

A partir de la década de 1920-30, la radiofonía se convirtió en un medio de comunicación flexible e instantáneo, que abriría el camino a la actual sociedad de la hiper-información. En España, las emisiones comerciales se iniciaron en 1923, aunque será en noviembre de 1924 cuando operen las primeras emisoras con licencia oficial.

4.1.1.5.2 Época dorada

Una prueba de su relevancia mediática antes de la llegada de la televisión, fue el pánico de miles de oyentes en EE.UU. (el programa consiguió un 12% de la audiencia de Radio, de la que la mitad creyó que era verdad) a la adaptación de “La guerra de los mundos”, que dirigió Orson Welles para la CBS el 30-X-1938.



Emisión en directo de la versión radiofónica de “La guerra de los mundos”.

Los anuncios se hicieron en directo hasta fines de los 40, cuando se difunde la grabación magnética de sonidos. La edad dorada de la radio abarcó hasta finales de los 50, cuando la TV restará protagonismo a sus seriales, programas de variedades e influencia política. Pero todavía en el siglo XXI sigue siendo una de las más relevantes fuentes informativas.

4.1.1.5.3 Radio digital

La aplicación a la radiofonía de las nuevas tecnologías de codificación de datos y transmisión digital de señales ha dado origen a la radio digital, destacando actualmente dos modalidades de emisión:

4.1.1.5.3.1 Sistema DAB

Desde los noventa funciona un nuevo sistema de emisión radiofónica, la DAB o Digital Audio Broadcasting, norma europea para transmitir programas de radio. Esta tecnología mejora la calidad del sonido (semejante a la de un CD) gracias a sus modos de emisión (satélite, cable, TDT) que permiten superar las barreras geográficas que causan interferencias en los receptores analógicos, y ofrece a los usuarios información complementaria sobre los programas, además de otros mensajes textuales y visuales, interactividad y personalización de contenidos, aprovechando así las posibilidades de la era multimedia. Otra de sus ventajas es poder escuchar una emisora por la misma frecuencia a través de todo el estado sin necesidad de tener que cambiar de sintonía. En España, inicialmente se autorizaron tres plataformas de emisión digitales denominadas MF I, MF II y FU, cada una de ellas con 6 programas, a los que se añadieron otros 12 programas procedentes de Comunidades Autónomas, con lo que cualquier ciudad de España podrá disponer de entre 40 y 50 programas digitales.

La distribución de la señal digital mediante el sistema DAB requiere que el radioyente disponga de un receptor adecuado para esta señal así como una pantalla para acceder a la información de valor añadido.

4.1.1.5.3.2 Nuevos Receptores

Para escuchar y ver las nuevas emisiones es necesario contar con un nuevo tipo de receptores capaces de captar las emisiones digitales, además de las ya tradicionales de AM y FM. Hablamos de aparatos multimedia capaces de mostrar, a través de su pantalla LCD, una cantidad de información gráfica que hasta ahora sólo era accesible a través del ordenador o de la televisión. Estos receptores cuentan con un display que permite al usuario estar informado al minuto a través de titulares o mensajes escritos que pueden ser inyectados durante la emisión y en tiempo real. Los nuevos aparatos pueden incluir también una pequeña pantalla a través de la cual es posible ver imágenes y páginas web.



Receptor de radio digital DAB con una pantalla para la información textual

Existen otros tipos de receptores: los que se utilizan a través del ordenador mediante la incorporación de una tarjeta para PC o enchufando una antena al puerto USB; los que se pueden conectar a los sistemas de navegación

GPS, que ya llevan incorporada una pantalla para albergar estos nuevos dispositivos; y los aparatos domésticos que se pueden añadir a la cadena de música.

El modelo que más aceptación ha tenido en Gran Bretaña, país pionero en la introducción de la nueva tecnología de radio digital, es el Wave Finder, que solo exige conectar una antena al puerto USB del ordenador y configurar el software Plug and Play bajo Windows. Uno de los atractivos de este modelo es que permite a los internautas escuchar su programa favorito o descargar música MP3 a través del ordenador, sin ocupar el ancho de banda habitualmente utilizado para navegar por la Red. Esto es posible porque la señal se recibe a través de la antena digital y no de Internet.

Un icono enlaza con la página web que cada radiodifusor ha dispuesto en su inyector de datos. En Inglaterra ya es posible visitar los portales de la BBC o la Virgin a través del DAB, ya que la Wave Finder y los sistemas de emisión de aquel país reconocen todos los formatos actualmente existentes en Internet. Esto hace posible que a través de la radio se pueda disfrutar no sólo de información en forma de audio y texto sino también de entretenimientos. La

introducción en 1995 de la radio digital en Inglaterra a través del ordenador, se ha convertido en todo un fenómeno de comunicación.

4.1.1.5.3.3 Radio por Internet

La radio a través de Internet garantiza la recepción de la señal para cualquier emisora y en cualquier lugar que disponga de acceso a Internet, tanto en estación fija como en movimiento. Desaparecen las fronteras ya que cualquier emisora se puede recibir en cualquier lugar. También permite a las empresas obtener datos sobre los usuarios para ajustar más su programación y la publicidad.

Ahora bien, la primera “estación de radio” exclusivamente por Internet (*bitcast*), Internet Talk Radio, fue desarrollada en 1993; y en febrero de 1995, surgió la primera emisora de radio a tiempo completo por internet, la californiana Radio HK, emitiendo música de bandas independientes. Es un medio de comunicación barato, inmediato y con grandes posibilidades de uso social y alternativo, especialmente para las radios libres, ya que este tipo de emisora no está sujeta a la posesión de una licencia radiofónica.

En la actualidad, la radio analógica busca complementarse con una página web, en la cual se pueden escuchar los programas y participar en ellos.

Internet ofrece nuevas posibilidades a la comunicación radiofónica mediante dos vías:

4.1.1.5.3.3.1 Radio en directo (streamcasting)

Ofrece la programación en directo, para escuchar desde la web de la emisora o un portal de Internet enlazado a ella, a través del sistema de transmisión streaming, o flujo continuo de señales audio cuya recepción es a tiempo real.

4.1.1.5.3.3.2 Radio en diferido (podcasting)

Desde finales del 2004, el uso del streamcasting de audio ha ido declinando a favor del podcasting, método alterno basado en la sindicación de contenidos en sistema RSS que es más flexible. El podcasting consiste en la creación de archivos de sonido (generalmente en formato mp3 o el formato libre ogg) y su distribución mediante un sistema de sindicación que permita suscribirse y usar un programa que permite descargar de Internet materiales sonoros (noticias, música, entrevistas, etc.) para que el usuario lo escuche en el momento que quiera, en soportes como el ordenador o reproductores portátiles como teléfonos móviles o PDA, aunque están limitados a la emisión de obras libres de derechos de autor.

Un podcast es como una suscripción a un blog hablado o un audio magazine: el suscriptor recibe automáticamente programas regulares de audio vía internet para que pueda escucharlos en su tiempo libre. La palabra es una combinación de dos términos: iPod (dispositivo para música) y broadcasting (emisión pública de audio, video...).

4.3 LA EMISORA DE RADIO

4.3.1 Zona de producción: el estudio

Con sala de control central, estudios y unidades móviles.

Se trabaja en Baja Frecuencia (BF)

Los programas pueden emitirse en directo o previamente grabados.

Las unidades móviles utilizan radio-enlaces con la emisora.

Una emisora en cadena consiste en varias emisoras locales unidas a una sala de control central.



En lo que respecta al Estudio de radio, pueden ser de uso general o específico (informativos, tertulias, entrevistas, radionovelas, música, etc.) y como mínimo constan de:

4.3.1.1 Locutorio o sala con una mesa con micrófonos (normalmente dinámicos y cardioides) y auriculares. Debe estar acústicamente aislado, para evitar resonancias y reverberaciones (rebote de las ondas sonoras al chocar con paredes y objetos). Ventilación e iluminación artificiales. Esta sala puede dedicarse a grabaciones de calidad, tanto fónicas como musicales.



Micrófonos

Los micrófonos o micros son dispositivos que convierten la energía acústica de una onda de presión que incide sobre un diafragma, en energía eléctrica, a través de 2 etapas:

- TAM (Transducción Acústico-Mecánica): Pasa la energía acústica a mecánica.

Determina el comportamiento directivo:

De presión, por parte externa de membrana o diafragma fijo

- Omnidireccionales



Micros que captan las ondas de presión en un amplio ángulo

- + De gradiente de presión, por parte externa e interna de membrana libre, recoge especialmente las ondas que llegan de frente

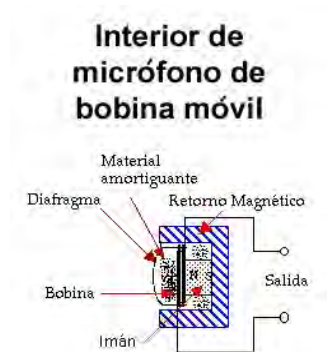
- Unidireccionales (cardioides e hipercardioides), captan sonidos en un ángulo estrecho y muy estrecho.



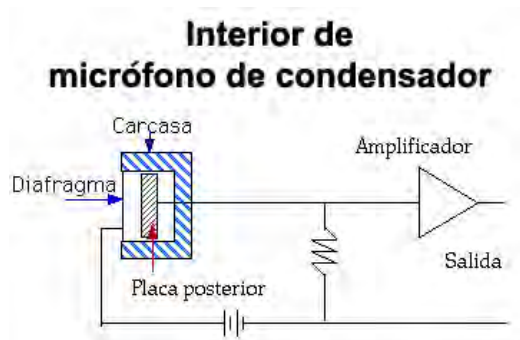
- TEM (Transducción Mecánico-Eléctrica): genera tensión eléctrica en función del movimiento mecánico.

Según el elemento generador:

- de bobina o dinámico: resistentes, de uso en exteriores (con alimentación interna / externa)

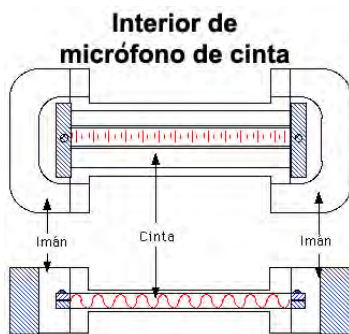


- de condensador o electrostático: sensibles, para estudio



Micro de gran diafragma

-- de cinta o velocidad: más calidad, delicados, especiales para estudios de grabación. Se trata de una cinta metálica situada entre los polos de un imán, que vibra al impactarle las ondas acústicas modificando el campo magnético, lo que provoca una tensión eléctrica.



El mítico micro de la RCA de los años dorados de la radio

CARACTERÍSTICAS GENERALES: Según su sensibilidad y fidelidad

A los micrófonos que se sujetan cerca de la boca se les añade un filtro pop, que atenúa los ruidos causados por golpes de respiración y chasquidos de lengua.



Filtro rígido

Para reducir el ruido del viento en exteriores, se coloca un paravientos o protector de espuma sobre el micro.



Micro de cámara protegido del viento

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS:

FIJOS: de mesa / de pie / colgado / oculto / de larga distancia (con parábola reflectora)

MÓVILES: - De cable, frecuentes en ENG:

De mano, como el anteriormente visto micro de condensador

Lav o Lavalier, también llamado de corbata, pinza o botón, por su reducido tamaño



- Inalámbricos, también llamados de RF (radiofrecuencia), ya que radiocomunican su señal a distancia. Pueden estar conectados a un pequeño transmisor alimentado por pilas o llevarlo incorporado, dispositivo que irradia la señal hasta la antena de una estación receptora sintonizada con la frecuencia empleada.

De pistola, bien sujetos por la mano, caña, jirafa o trípode (con dolly)



3.2.1.1.2 Altavoces

Los altavoces son transductores eléctrico-acústicos que funcionan a la inversa que los micrófonos:

La señal eléctrica que reciben, gracias a un potente imán crea un campo magnético variable, que mueve una bobina que trasmite su energía a un cono o diafragma, que al vibrar origina ondas de presión atmosféricas, perceptibles como sonidos. Por lo tanto, funcionan así: 1º Etapa TEM / 2º Etapa TMA



Cono, con potente imán incorporado, que atrae un pesado tornillo



3.2.1.1.3 Signos de intercomunicación

Asimismo, disponen de un sistema de comunicación (que en parte es en doble sentido) con el locutorio basado en:

- signos visuales, tanto luminosos (bombillas de colores) como gestos codificados



- signos acústicos, mediante envío de señal acústica (proveniente de micro de órdenes o salida de la mesa de mezclas) a auriculares y/o monitor de audio (altavoz).

3.2.1.2 Cabina o sala de control, normalmente separada por panel cristal, donde se halla el técnico de sonido y el regidor director del programa (si no está en la mesa del locutorio), que utilizan:



Rack – Panel de conexiones – Mesa de mezclas audio – Equipos informáticos – Monitores de cabina

3.2.1.2.1 Aparatos y soportes

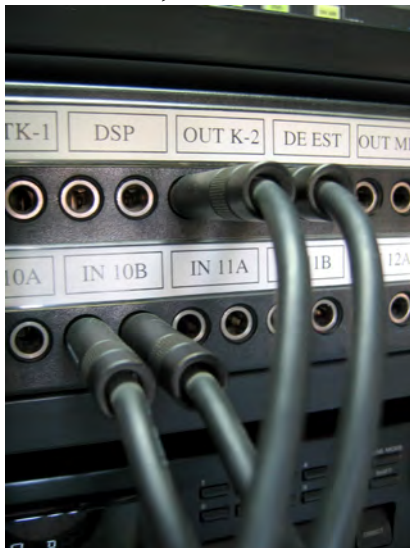
En un rack o especie de estantería, se sitúan aparatos reproductores y/o grabadores: de bobina, cartucho, cassette (analógico-DAT), minidisc, sintonizador de radio

Mediante un conversor analógico-digital, se puede complementar el uso de señales en ambos sistemas de registro.

3.2.1.2.2 Panel de conexiones

El “patch panel” o “patch bay”, es un módulo con filas de agujeros que permite conectar de modo fijo o variable mediante latiguillos con conexiones jack, los diversos aparatos reproductores-grabadores y la mesa de mezclas.

A través de las clavijas, se consigue que la señal de cualquier fuente (OUT) entre a la mesa por cualquier canal (IN). Asimismo, la señal final de la mesa (AUX) se puede enviar a cualquier aparato grabador, la mesa de otro estudio de la emisora, la zona de emisión o cualquier altavoz externo conectado.



Conexiones de señales audio por cable:
Canon o XLR (macho-hembra), jack, mini-jack.



Canon o XLR



Jack



Mini-jack, con adaptador

3.2.1.2.3 Mesa de audio

Son consolas con variedad de diseños, número de canales y pistas (mono-estéreo), que a través de botones giratorios, pulsadores-conmutadores y regletas deslizantes, controla y mezcla las señales audio procedentes de diversas fuentes y obtiene una señal final con salida que puede ser múltiple. Son el núcleo de la sala de producción de sonido.



Canales – Vúmetro – Ganancia – Ecualizadores – Master - PFL – Selector – Fader – Salidas - Monitores -Intercomunicador



Mesa de audio estudio grabación

En esencia la mesa de mezclas de audio es como la confluencia de varios trenes (señales) que llegan por varias vías (canales de entrada), se juntan (mezclan) y parten como un convoy por una ancha y única vía (salida master y líneas exteriores AUX)

3.2.1.2.3.1 Canales de entrada

Cada mesa tiene cierto número de módulos de señales audio de entrada (Input), bien sean microfónicas o de línea (telefónicas, magnetofónicas, de CD, reproductor de cartuchos, de archivos informáticos), que se pueden desdoblar.



Conexiones de señales que llegan a la mesa - Tres canales de entrada, que se pueden duplicar

3.2.1.2.3.2 VUmetro

Los VU o VUmetros (Volume Unit Meters) miden la intensidad de la señal audio (mediante agujas o LEDs de colores) en decibelios, e indican el nivel adecuado de potencia con el que se debe tratar. Como el volumen sonoro varía, actúa en una escala calibrada ajustada a un 0 de referencia (de 0 a -20dB a la izquierda, y de 0 a +3dB a la derecha, que es la zona señalada en color rojo) que indica que la señal tiene correcta su ganancia, o sea, que está al máximo valor de intensidad sin presentar distorsiones.

Algunas consolas de audio tienen otro indicador complementario: el PPM (Medidor de Picos de Programa) o Picómetro, que posee mayor velocidad de respuesta de la aguja o LED a la señal, lo que le da la capacidad de detectar en la señal brevísimos picos de volumen que el vúmetro no señala.



VUmetro LED, señal a punto de saturar



VUmetro de aguja, indicando nivel correcto: 0

3.2.1.2.3.3 Ganancia

Ruedecilla giratoria que potencia o pre-amplifica la señal eléctrica de audio que llega a la mesa por ese canal.



3.2.1.2.3.4 Ecualizadores

Ecualizadores o procesadores de frecuencia (que seleccionan o suprimen márgenes de frecuencia, a través de varios filtros, variando así el contenido espectral de la señal). Se pueden modificar niveles de agudos, medios y bajos.



3.2.1.2.3.5 PFL

Previo o PFL (Pre Fader Listening, “escucha antes de llegar al fader” o preescucha), es un pulsador envía directamente la señal al VUmetro de PFL para poder realizar una monitorización, tanto visual como acústica (a través de monitores o auriculares) y así poder ajustar la señal de entrada a un volumen de trabajo llamado 0dB., para ajustar niveles y homogenizar las diversas señales.



3.2.1.2.3.6 Máster

Una vez ajustados los parámetros de la señal que llega al canal, se prepara para su uso pulsando el botón máster.



3.2.1.2.3.7 Selector canal

Pulsador que activa o enciende el canal, dándole a su señal vía libre a través de la mesa. Al apagarlo, se silencia el canal.



Aquí están operativas las señales de los CDs



Activada la línea telefónica

3.2.1.2.3.8 Fader

En la parte inferior de la mesa se encuentra el “bus de mezclas” con los Fader (fundidos) o potenciómetros deslizantes:

- regulan la intensidad de las señales audio que transitan por cada canal, y permiten mezclarlas, bien sean superponiéndolas durante un tiempo o gradualmente disolviendo la señal de una fuente para ser sustituida con otra.



3.2.1.2.3.9 Salidas máster

b) regulan la potencia de la señal final que sale de la mesa, que se puede dirigir en dos sentidos:

- MASTER LR o de programa, si se trata de una emisión en directo.
- MASTER AUX o de auxiliares, para grabarlas en algún soporte o enviarlas a otra mesa de la emisora.



3.2.1.2.3.10 Sección de Monitores

Controla los monitores o altavoces situados en el locutorio (designados como “estudio”) y en la cabina de control.



3.2.1.2.3.12 Intercomunicación

Controla la comunicación fónica con el locutorio (monitores y/o auriculares) a través del micro de órdenes incorporado a la mesa, y la comunicación entre diversas mesas de sonido de la emisora.



La zona vertical de la derecha es la que regula la intercomunicación.

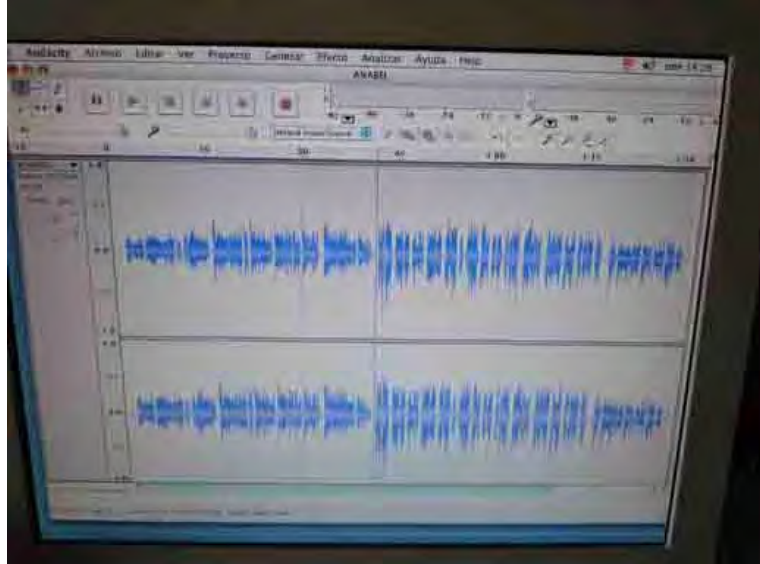
3.2.1.2.5 Equipos informáticos

Por un lado, los archivos de audio en el ordenador se pueden utilizar como una fuente más de señales. Por otro, se pueden crear nuevos archivos sonoros. Finalmente, se puede informatizar la posproducción y emisión.



3.2.1.2.5.1 Programas de edición audio

El montaje de sonidos para posproducción se facilita con programas de edición digital de audio, como Sound Forge y los gratuitos Gold Wave (sencillo) y Audacity. Otro útil programa gratuito es el Audio Grabber, que permite digitalizar salidas de fuentes sonoras como la radio, cassettes o discos, llevándolas al ordenador.



3.2.1.2.5.2 Programas de gestión

Hay programas informáticos de gestión de archivos, que permiten organizar para la emisora una programación en diferido y de modo automático. Un ejemplo es el Viva, con sus buzones temáticos y enlazado automático de archivos audio



3.2.2 ZONA DE EMISIÓN

Con oscilador, modulador, amplificador y antena.

Se emite en Alta Frecuencia (AF)

3.2.2.1 Modulación de la señal radiofónica

Los equipos de la Zona de Producción de la Emisora originan una señal en Baja Frecuencia (BF).

Para que la señal emitida desde la Zona de Emisión alcance largas distancias, es necesario que posea gran energía, por lo que deberá tener Alta Frecuencia (AF).

La señal en BF que contiene la información (variedad de ondas) se integra en el modulador con otra señal uniforme en AF, que actuará como portadora, ayudando así a trasladar la primera señal, que se convierte en moduladora.

Cada emisora está definida por la frecuencia central de su onda portadora, que es producida por su oscilador.



Equipo de control de la señal en una emisora local de Canal Sur TV

Esta operación de *modulación* se hace comercialmente de dos modos:

3.2.2.1.1 En amplitud, AM

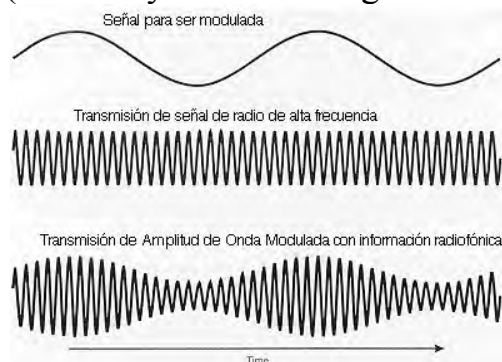
En amplitud, dando lugar a la gama de ondas en AM (Amplitude Modulation)

Internacionalmente, se agrupan en tres tipos de bandas:

Onda Larga (entre 150-300 kHz)

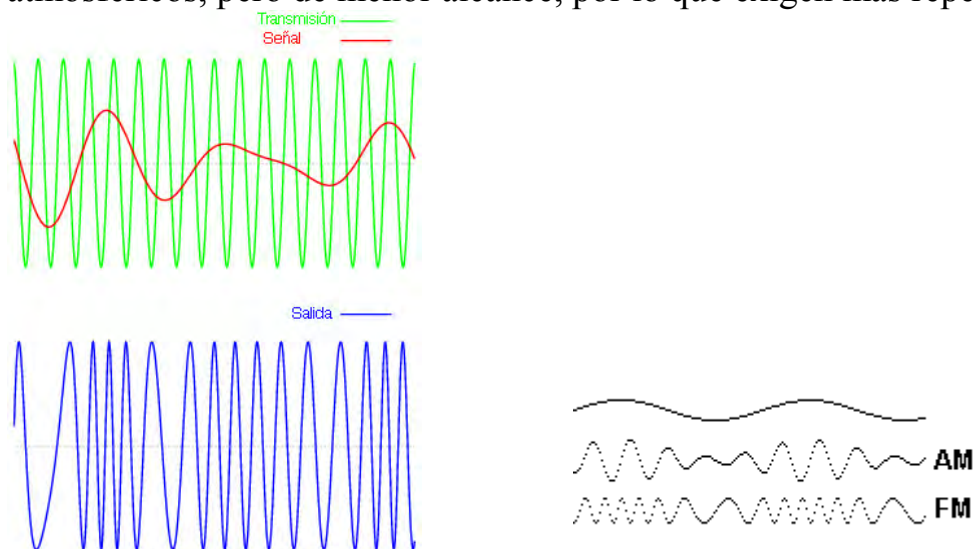
Onda Media (entre 525-1650 kHz)

Onda Corta (entre 16 y 90 m. de longitud de onda, son las que llegan más lejos)



3.2.2.1.2 En frecuencia, FM

En frecuencia, la gama de ondas en FM (frequency modulation), estereofónicas, con mayor fidelidad y menos afectadas por los fenómenos atmosféricos, pero de menor alcance, por lo que exigen más repetidores.



Ejemplo de funcionamiento de ambos tipos de modulación

3.2.2.2 Reparto de frecuencias

Desde sus inicios, se utilizaron para la radiodifusión ondas medias moduladas en AM debido a la facilidad con que atraviesan obstáculos y a la relativa sencillez de los equipos de aquella época. Las ondas medias fueron cayendo en desuso con la llegada de la FM, de mejor calidad sonora, pero que por necesitar más ancho de banda, fue alojado en la región VHF (Very High Frecuencias). Actualmente, las frecuencias en ondas medias están siendo progresivamente reutilizadas para poder transportar audio digital (DRM). Del espectro total de ondas hertzianas, las emisoras de radio ocupan un 5%, quedando el resto para la TV.

Hasta 1924 la radio española no empieza verdaderamente a tener audiencia, por lo que las autoridades convocaron la Conferencia Nacional de la Telegrafía Sin Hilos, que elaboró un Reglamento de Radiodifusión, y se otorgan las concesiones de emisión para las siguientes emisoras: EAJ-1 Radio Barcelona, EAJ-2 Radio España de Madrid, EAJ-3 Radio Cádiz, EAJ-4 Estación Castilla, EAJ-5 Radio Club Sevillano y EAJ-6 Radio Ibérica.

El Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF) es el instrumento legal, dependiente del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España, utilizado para asignar a los distintos servicios de radiocomunicaciones las diferentes bandas de frecuencias portadoras: estas bandas se extienden desde 9 KHz. hasta 105 GHz.. Los diversos servicios ofrecidos por el mismo son: Radiodifusión sonora en ondas medias (OM), Radiodifusión sonora en frecuencia modulada (FM), Radiodifusión sonora digital (RD), Televisión analógica (TV) y Televisión digital (TD). Los servicios

de televisión y radio son distribuidos mediante radiodifusión terrestre (antenas de repetición), satélite y cable.

Un rango superior de normativas procede de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), con sede en Ginebra (Suiza), es la agencia de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y comunicación y a ella pertenecen 191 Estados Miembros. y más de 700 empresas de comunicaciones. Como organismo coordinador para los gobiernos y el sector privado, el papel del ITU en la comunicación mundial consiste en gestionar el espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites, y elaborar normas para operar las redes de telecomunicaciones.

3.2.2.3 Digitalización

El proceso de digitalización de la comunicación radiofónica está casi completo. Hay diferentes sistemas de grabación y reproducción de audio que digitalizan y conservan las señales acústicas mediante soportes tipo cassette digital (DAT, Digital Audio Tape) y MiniDisc óptico-magnético.



Magnetófono de cassettes digitales (DAT)



Grabadora en minidisco

También hay aparatos que resuelven necesidades específicas, como grabadores digitales indicados para entrevistas, al tener 2 micrófonos omnidireccionales orientados en sentido inverso, como suelen colocarse entrevistador/a y entrevistado/a.

En este caso, el Microfusa H4, los sonidos se archivan en una tarjeta como las de las cámaras de foto digitales, que se lleva directamente al ordenador para editarlos con un programa de edición audio. Las opciones para calidad de grabación son en wav (96 kHz, 48 kHz y 44.1 kHz) y en mp3.



Vista frontal de la grabadora Entradas para micros externos - Diferentes salidas de señal

3.2.2.3.1 Emisiones digitales

A partir del 2010, la Unión Europea tiene previsto que sólo se emitan señales radiofónicas codificadas digitalmente, por lo que se requieren dispositivos de recepción preparados para su descodificación y conversión en ondas de presión audibles.

La nueva tecnología digital para la emisión, tanto en radio como en televisión, se basa principalmente en técnicas de compresión de la información de imagen y sonido (MPEG) y en la modulación multiportadoras (OFDM), que proporcionan una notable mejora en la calidad de imagen y sonido, resistencia al ruido y las interferencias, facilidad de reconfiguración dinámica y flexibilidad para la recepción tanto con aparatos domésticos fijos como con receptores a bordo de vehículos o portátiles pero, también, se caracteriza por el aprovechamiento eficaz de un recurso limitado como es el espectro radioeléctrico y por el incremento sustancial de la capacidad para disponer de un mayor número de programas, así como para incorporar numerosos servicios interactivos de transmisión de datos.

La introducción en España de la radiodifusión y televisión digital terrenal se debe a una ley de 1998. A nivel europeo, las bandas de frecuencias, las bases técnicas, los criterios de planificación radioeléctrica y los principios de coordinación internacional para la introducción en Europa de esta nueva

tecnología fueron acordados en 1995, en cuanto a la radio digital, y en 1997, en cuanto a la televisión digital.

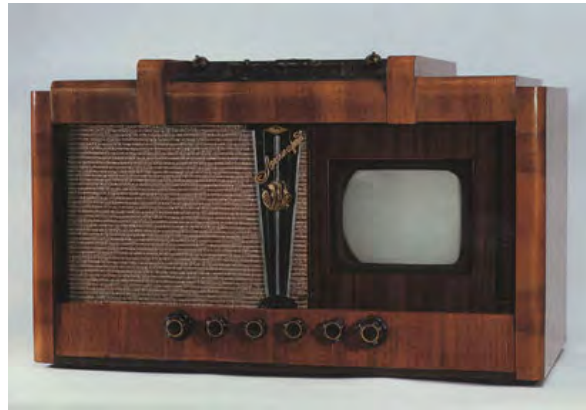
Tal como explica J. R. Cambor, alto funcionario de la Secretaría General de Comunicaciones del Gobierno de España, según establece el Plan Técnico Nacional (Plan TD) que la regula en España, la televisión digital se introducirá en las bandas de frecuencias de UHF, la mayor parte de las cuales (canales 21 a 65) se encuentra ocupada por estaciones de televisión analógica convencional, mientras que el resto (canales 66 a 69) hasta ahora se encontraba ocupada por otros servicios de radiocomunicaciones, principalmente, servicios fijos y móviles. Para posibilitar el desarrollo paulatino de la televisión digital, el Plan TD ha previsto un periodo transitorio hasta el 2011, durante el cual las estaciones de televisión analógica irán cesando en sus emisiones para dejar espectro radioeléctrico disponible para la televisión digital. Por esto se dice que la televisión digital es una tecnología sustitutiva de la televisión analógica. En cambio, según establece el correspondiente Plan Técnico Nacional (Plan RD), la radio digital se introducirá en los canales 8 a 11 de las bandas de frecuencias de VHF, ocupada todavía por algunas estaciones de televisión analógica que disponen de canales reservados en las bandas de UHF para continuar con sus emisiones. Además, también se ha previsto una futura ampliación de espectro a la banda L (1,5GHz). Por lo tanto, no se considera que la radio digital sea una tecnología sustitutiva de la radiodifusión sonora en onda media (OM) o en frecuencia modulada (FM). Sin perjuicio de que, con el paso de los años, estas últimas tecnologías puedan quedarse obsoletas y sean sustituidas por otras. Los canales radioeléctricos de la televisión digital ocupan la misma anchura de banda (8MHz) que los canales utilizados por la televisión analógica pero, debido a la utilización de técnicas de compresión de las señales de imagen y sonido (MPEG), tienen capacidad para un número variable de programas de televisión en función de la velocidad de transmisión, pudiendo oscilar entre un único programa de televisión de alta definición (gran calidad de imagen y sonido) a cinco programas con calidad técnica similar a la actual (norma de emisión G con sistema de color PAL), o incluso más programas con calidad similar al vídeo. Sin embargo, inicialmente, se ha previsto que cada canal múltiple de cobertura nacional o autonómica incluya, como mínimo, cuatro programas. Por el momento, no se contempla la emisión de programas de televisión de alta definición, aunque se comercializan receptores que permiten visionar vídeos en AD. Para favorecer la implantación de la radio y televisión digitales se aprovechará gran parte de las infraestructuras existentes para la radio y la televisión, tanto en transmisión (instalaciones y antenas de emisión) como en recepción (antenas colectivas, a las que se acopla un decodificador); no obstante, la captación de los programas emitidos con tecnología digital requiere un nuevo equipamiento para el usuario (decodificadores y módulos de acceso condicional en el caso de la televisión digital, o receptores digitales, con o sin monitor, en el caso de la radio digital).

Imágenes Electrónicas

5.1 LA TELEVISIÓN

5.1.1 Relaciones con la radio y el cine

La televisión es un sistema de transmisión electromagnética a distancia de mensajes iconocinéticos y acústicos. Una de sus bases tecnológicas es el *iconoscopio* o *tubo catódico* (canon emisor de electrones) desarrollado hacia 1923 por el científico ruso afincado en los EEUU, Zworykin. Puesta a punto en 1933, comenzó a operar comercialmente en EEUU después de la II Guerra Mundial.



Tecnoculturalmente, su precedente más inmediato es la radio, con la que tiene en común: ser sistemas de telecomunicación (tecnología) y la posibilidad de las emisiones en directo, del que carecen otros medios impresos o filmados. Ambos son medios de difusión social, con amplias audiencias, cuyos mensajes suelen recibirse preferentemente por los destinatarios en condiciones de privacidad. Desde el origen, las empresas televisivas se constituyeron siguiendo el modelo de las radiofónicas e incluso como una prolongación de ellas, sometándose también a la reglamentación técnica del reparto de frecuencias por parte del Estado, que así evitaba las interferencias y al mismo tiempo controlaba el uso de las ondas hertzianas.

La gran diferencia entre la radio y la TV radica en la falta de dimensión icónica del mensaje radiofónico. La radio cuenta con la ventaja que se puede escuchar en cualquier lugar mientras se hacen otras actividades, y la TV con la atracción cuasihipnótica que es capaz de provocar, constituyéndose en el centro de interés del salón de las viviendas contemporáneas. Pero a pesar de ser una superación audiovisual de la radio, al añadirle un canal icónico, la TV no ha hecho desaparecer a la radio como medio de comunicación de masas, de carácter mucho menos oligárquico. Y más preparada para retrasmitir con múltiples fuentes la actualidad de los acontecimientos.

Una curiosa simbiosis entre ambos medios es la tendencia a ver algunos acontecimientos deportivos (como el fútbol) por la TV mientras se escuchan los

comentarios y análisis de los especialistas desde los estudios de radio y los teléfonos.

Desde el punto de vista de la percepción, aunque su influencia en el discurso audiovisual sea discutible, se pueden destacar las siguientes diferencias entre la televisión y el cine:

- 1 - Tamaño de la pantalla.
- 2- Capacidad de sugestión.
- 3- Capacidad de concentración del espectador: diferentes circunstancias de recepción y condiciones de lectura.
- 4- Cantidad de información visual.
- 5- Definición de la imagen: cine, aproximadamente dos millones de *pixels* que recibimos completos 24 veces por segundo; TV analógica, medio millón de 'pixels' con el barrido electrónico de 625 líneas, 25 veces cada segundo.
- 6- Capacidad de modificación parcial del mensaje (variando los controles).
- 7- Diferencias en el cromatismo.

Para Metz, desde un punto de vista semiótico existe identidad en el terreno expresivo entre la TV y el cine, al compartir ambos una imagen obtenida mecánicamente, múltiple, móvil y combinada con tres tipos de elementos sonoros (palabra, música, ruido) y con menciones escritas. Pero también resalta una serie de diferencias catalogables en:

- *Tecnológicas*. En la TV hay un emisor permanente y múltiples receptores sintonizados.
- *Socio-político-económicas*, en los procesos de decisión y producción por parte del emisor.
- *Sicosociológicas y afectivo-perceptivas* en las condiciones concretas de la recepción: sala familiar-salón colectivo, habitación iluminada-sala oscura, atención difusa-sostenida, gratuidad-pago, posibilidad de regular el volumen del sonido y de ajustar la imagen contra las condiciones de proyección fijas, disponibilidad permanente-desplazamiento hasta la sala de proyección con sus horarios.
- *Programas* y -sobre todo- *géneros* que son mayoritarios en uno u otro sistema audiovisual. Varios son casi específicos de la TV: mesas redondas, magazines, concursos, informativos, didácticos. Y, especialmente, la transmisión en directo.

Metz concluye que, pese a tales diferencias y a la existencia de códigos diferenciales (técnicos) y ciertos rasgos que oponen ambos medios (como el tamaño de la pantalla): se les puede tratar como si formasen dos versiones, tecnológica y socialmente distintas, de un mismo lenguaje.

Esta tesis no contempla la *gran sintagmática televisiva*, o estructura articulada de la 'parrilla' de la programación, que le confiere al espectáculo televisivo global su más radical elemento diferencial. Ni admite el gran arsenal de recursos técnicos y de trucajes de origen electrónico que eran propios de la TV y ajenos al cine (*chroma-key*, que permite incrustar un elemento sobre una imagen de fondo de distinta procedencia; sintetizador; efectos especiales). Pero desde la década de los 80 las superproducciones cinematográficas comenzaron a incorporar los efectos creados por ordenador, y en el momento presente ya es evidente la transformación que está experimentando el cine, que lo mismo 'resucita' a un actor que ofrece una escenografía virtual.

Por su parte, U. Eco discute la idea de la *toma en directo* como constituyente del específico televisivo, negando que sea un fiel reflejo de la realidad:

“Lo que ocurre, encuadrado en la pequeña pantalla, enfocado previamente según una elección de ángulos, llega al realizador en varios monitores, y entre estas diversas imágenes escoge la que se va a mandar a las ondas, instituyendo de tal modo un *montaje*, improvisado si se quiere y simultáneo con el acontecimiento, pero ‘montaje’ al fin, lo cual equivale a decir ‘interpretación’ y ‘elección’”.

Es sabido que la práctica de la televisión surgió con emisiones en directo.

Hacia 1954 es cuando las series dramáticas en EEUU comienzan a ser filmadas previamente, y en la siguiente década, el magnetoscopio o grabador de video se convirtió en el factor técnico que arrinconó a los programas en directo. Como dice Gubern, las ventajas empresariales de la programación diferida (conservabilidad y repetibilidad de los mensajes, control previo a la emisión y subsanabilidad de los fallos técnicos, de los imprevistos y las transgresiones a las censuras) pesaron mas en los centros de decisión televisiva que las obvias virtudes del directo (autenticidad, vivacidad, admisión de los imprevistos y las sorpresas, reducción de la manipulación falseadora). La convergencia de las prácticas teatrales con la tecnología televisiva se produce en todos los programas en directo, en los que unos personajes vivos actúan en el interior de un espacio bien acotado por el campo óptico de las telecámaras y con continuidad en el tiempo, observados simultáneamente y a distancia por los telespectadores. Y de hecho, esta técnica se aplica básicamente a: géneros documentales cuya acción se desarrolla sin un rígido guión previsto (deportes, catástrofes, debates, ...) y representaciones de ficciones estructuradas a partir de un guión rígido, pero pertenecientes a un género cultural extratelevisivo (teatro, opera, danza, ...).

Eco atacó el problema de la identidad de la TV desde un ángulo extrasemiótico.

Según su análisis, la TV no es un *género* artístico ni un hecho artísticamente unitario, sino un *servicio* o medio técnico de comunicación que puede vehicular muchos géneros distintos, narrativos y no narrativos (telediario, deportes, teatro, publicidad, etc.), por lo que considera absurdo estudiar la estética y el lenguaje televisivos, definido por su gran heterogeneidad. Para él, la TV es un servicio monodireccional de telecomunicaciones audiovisuales de recepción domestica.

Además, “el hecho de que determinadas imágenes sean transmitidas sobre una pantalla reducida, a determinadas horas del día, para un público que se halla en determinadas condiciones psicológicas y sociológicas distintas a las del público de cine, no constituye un fenómeno accesorio (...) Es precisamente esta específica relación la que califica todo el discurso televisivo”.

Desde tal punto de vista, puede comprenderse como la TV coordina diversas formas de expresión, desde el periodismo al mimo, siempre con la publicidad como cemento unificador, teniendo en cuenta que *el servicio impone condiciones nuevas a cada uno de estos ‘géneros’*, insertándolos en un nuevo marco y definiendo para ellos una nueva situación y relación con el espectador.

5.1.1 Las telecámaras

Para evitar la dependencia de las emisiones en directo, en 1956 la firma Ampex sacó al mercado el *magnetoscopio*, aparato capaz de grabar imágenes sobre una cinta magnética de 2" de ancho, y luego reproducirlas. Había nacido el vídeo, que permitía conservar las *señales video* generadas por las telecámaras.

A fines de los 60's se desarrollan equipos más ligeros que abrirían una nueva época mediática.

5.1.1.1 Sistema óptico, visor y cuerpo

Las *telecámaras* transforman la imagen óptica de la escena encuadrada en una señal eléctrica o impulsos de electrones. Se basa en las *células fotoeléctricas*: son materiales (cesio, litio, selenio) que desprenden e- proporcionalmente a la luz recibida.



Están constituidas por:

- *Sistema óptico* (lentes): con objetivos de focal variable o zoom.
- *Visor* o monitor de imagen.
- *Cuerpo* con dispositivo de imagen, que ha tenido el siguiente proceso:

Al principio, estaba constituido por el *Tubo fotoemisor*, sustituido por el *Tubo fotoconductor*, que a su vez fue desplazado por el CCD.

El CCD (*Charge Coupled Device*) o *Sensor de transferencia de carga*, es un sistema ligero y robusto, con gran sensibilidad y duración de uso. A sus inventores les han galardonado con el Premio Nobel de Física 2009.

Se basa en un *chip* o dispositivo de estado sólido que contiene filas horizontales y verticales con elementos sensibles a las imágenes [*pixeles* = pic(ture) el(ement)s] que transforman la luz (color y brillo) en cargas eléctricas. La imagen captada por la lente es enfocada sobre un material semiconductor, un chip de silicio formado por 2 secciones distintas:

- Exterior*, emite cargas de e-
- Interior*, donde se almacenan, y de la que se extraen secuencialmente esas cargas que constituyen la traducción eléctrica de la luminosidad de la escena encuadrada, mediante un sistema de exploración.

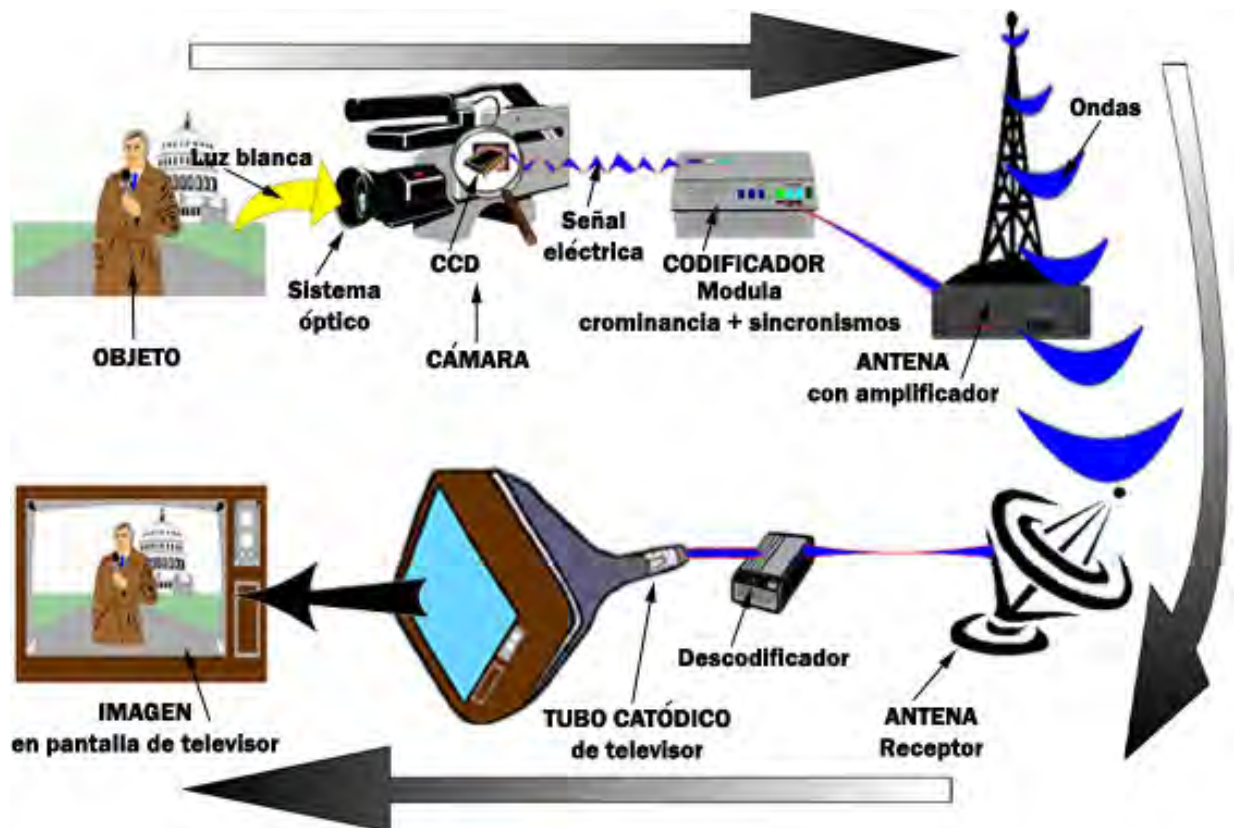
Desde la lámina, la carga se transfiere a un circuito amplificador, que genera tensión proporcional a la carga. Una vez producida la *transferencia de la carga*, el punto explorado (descargado) queda dispuesto para recibir nueva carga producida por la luz.



El sistema de 3 CCD tiene uno que responde a cada color primario:
La luz blanca se descompone en los colores primarios RGB (Red, Green, Blue).

5.1.1.2 TV en color: luminancia y cromaticidad

La televisión en color: En 1953 se introdujo la TV color en EEUU, y al utilizar una banda de emisiones más ancha, fue regulada por el 'National Television System Committee' (NTSC), compartiendo su existencia con la TV en blanco/negro. Para que las nuevas señales pudieran ser recogidas por los antiguos receptores, se buscó la compatibilidad, basándose en el mismo sistema de transmisión. La información del color (cromaticidad) debe ser descodificada en los receptores:



TRANSFORMACION:

Tono y Saturación (color) - Canal *crominancia* ...

Juntas o **COMPUESTAS**

Separadas:

Brillo (bl/n) - Canal *luminancia* ... señal Y

Y/C en = cable 'S'

RGB en 3 cables
(componentes)

En 1963 se implantaron en Europa otros 2 sistemas de emisión y recepción de TV en color: en Francia el SECAM y en Alemania el PAL, ambos con un barrido electrónico de 625 líneas / imagen ; similares al de NTSC, de 525 líneas / imagen

50 campos / seg

60 campos / seg

(la diferencia se debe a la distinta frecuencia de la red eléctrica en EEUU y Europa)

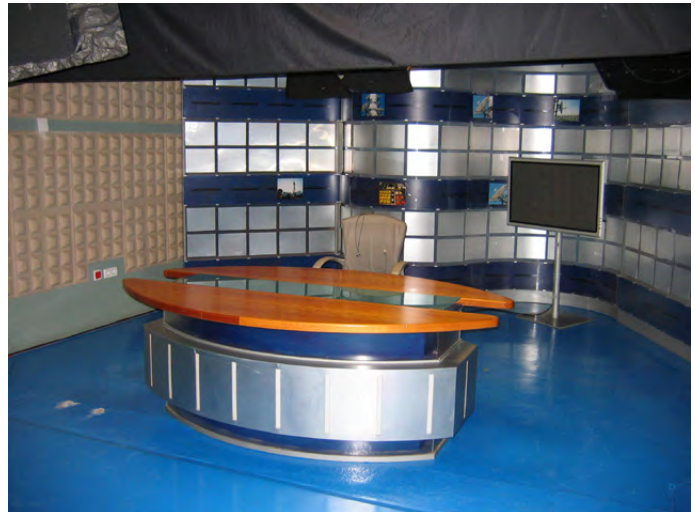
La emisora de TV a través de antenas separadas (imágenes y sonidos) envía a la atmósfera una información modulada en ondas electromagnéticas codificadas, dentro de una banda de frecuencias con creta.

El *receptor de TV* capta dichas ondas por su antena, y procede a la formación de la imagen: bien a través del tubo catódico o de las pantallas LCD y de plasma.

5.2 EL ESTUDIO DE TELEVISIÓN

La zona de producción de una emisora de televisión se compone de:

5.2.1 El plató



a) *Plató*, dividido en *sets* preparados para diversos usos.

Debe estar bien acondicionado (aislamiento, refrigeración, potencia eléctrica).

Se lleva a cabo la recogida de { imágenes y sonidos.

Las cámaras, colocadas sobre dolly o grúa, deben estar sincronizadas.

Del techo se sostiene la parrilla de iluminación, con focos de tungsteno-halógenos o cuarzos (temp. color 3.2001 K.) y tubos fluorescentes.

La iluminación puede ser de: luz dura (lentes Fresnel)
luz difusa
cañones puntuales

5.2.2 Sala de control

b) *Sala de control*, que puede estar contigua o alejada. En ella se monitorizan, controlan, emiten y/o graban las diferentes señales vídeo y audio disponibles.

Para ello, cuenta como mínimo con:

Panel de conexiones entre los diversos aparatos reproductores y grabadores y las mesas de mezclas.

Monitores para cada una de las señales vídeo de entrada, previo y salida.

Sistema de intercomunicación microfónica con los cámaras.

CCU o Unidad de Control Remoto de las cámaras, para regular diversos parámetros de su captación luminosa y sincronismo.

Mesa de mezclas vídeo, que permite cortes y encadenados.

SEG o Generador de Efectos Especiales, entre los cuales el *Chroma-key*, que discrimina un color para permitir sobreimpresionar imágenes.

Mesa de mezclas audio.

Mesa de luces que controla la intensidad de los focos.

Teleprinter o generador electrónico de caracteres gráficos.

Ordenador que aporta material infográfico.

Telecine, para poder emitir películas cinematográficas.

La señal final se compone de señales vídeo y audio que se unen en un solo canal de radiofrecuencia (RF), se modulan y amplifican, para emitirse en Alta Frecuencia a través de una antena.



Sala de Control de realización



Sala de control de continuidad

Varios estudios y una zona de emisión constituyen una emisora de TV.

5.2.2.1 Mesa de mezclas vídeo



Su funcionamiento se verá con detalle en una clase práctica.

5.3 EL TERRITORIO-VÍDEO

5.3.1 El vídeo-arte

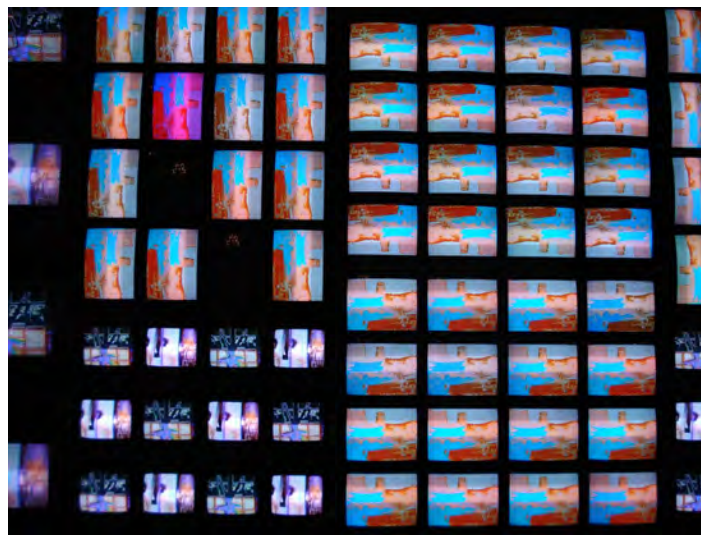
El hecho de que fuesen los artistas, sobre todo plásticos y músicos, los primeros en acercarse al video en tanto que instrumento expresivo, ha tenido sus repercusiones estéticas. Para muchos artistas de vanguardia, el vídeo se convirtió en un medio privilegiado para grabar y reproducir sus *performances* o acciones emparentadas con el happening o improvisación teatral, exponente del arte efímero. Esta utilización del vídeo por los artistas, según Belloir puede sintetizarse en torno a:

A- REGISTROS DE ACCIONES: bien sea grabando sus actuaciones (body-art, conceptualismo); difundiendo, mientras ejecutan su acción, otras *performances* pregrabadas; controlando sus movimientos sobre el monitor, jugando el vídeo un papel de mecanismo de autoobservación; o con diferentes usos en directo de la cámara-video.

B- INVESTIGACIONES SOBRE EL ESPACIO-TIEMPO: las más conocidas se basan en la idea del *trayecto*, mostrando un desplazamiento espacial junto con el paso del tiempo necesario para efectuarlo.

C- INSTALACIONES: son un conjunto de prácticas de vídeo-arte que introducen la tercera dimensión en la contemplación de la imagen electrónica, creando una relación directa entre las imágenes de vídeo ofrecidas y el espacio que las rodea.

1) *Vídeo-esculturas*, basadas sobre el hecho material del objeto-fetiché televisor al que se devuelve su materialidad volumétrica, amputada perceptivamente por la atracción bidimensional de la pantalla. Los monitores, que pueden ser tratados como objetos escultóricos, pueden emitir las mismas imágenes o una serie de imágenes relacionadas entre sí por muy diversos conceptos.



2) *Vídeo-ambientes*, o instalaciones que crean una atmósfera particular, mundo cerrado en sí mismo, donde a menudo se ve reflejado el propio espectador (convertido en actante o parte de la obra de arte). Es frecuente que se usen cámaras que envían su señal directamente a los monitores, sin grabarse las imágenes. Otra variante es un mecanismo de retraso entre la filmación y la difusión de la imagen, que permite manipular la temporalidad de la acción con el desfase temporal de varios segundos entre el movimiento del espectador y su visión que éste mismo obtiene. Ello se debe al efecto del *time-delay*, originado al grabarse la imagen en un magnetoscopio del que parte la cinta hacia otro que la reproducirá poco después.

D- VIDEO EXPERIMENTAL: aplicando la teoría del ‘cine experimental’ al territorio electrónico, que ofrece más posibilidades para la investigación formal. En esencia, se trata de la manipulación de la imagen electrónica para establecer una disfunción en los aparatos de transmisión, convirtiendo el *ruido* en *señal*. Tal como lo expresó el pionero en el vídeo-arte, Nam June Paik, coreano afincado en USA: “Mi televisión experimental es el primer Arte (?) donde el ‘crimen perfecto’ es posible...simplemente he colocado un diodo en la dirección opuesta y obtenido una televisión negativa ‘ondulante’” (1963). Una sugerente manera de usar las cámaras de vídeo minúsculas es como *diario visual*, testigo de la autobiografía de una persona que así desea expresarse.

Por último, queda la *generación electrónica de formas y movimientos* : mediante la utilización de ordenadores y sintetizadores es posible proceder a la creación de figuras (*patterns*) desde el mismo espectro electromagnético, sin necesidad de recurrir a informaciones exteriores facilitadas por una cámara. Como dice uno de los grandes investigadores en este campo, Vasulka: “La tecnología es, en sí misma, portadora de definiciones estéticas propias”.

* Lo que Zunzunegui destaca como mayor novedad que el vídeo aporta en el terreno de la imagen es en lo que tiene de replanteamiento de la posición del espectador:

“El vídeo-arte renuncia tanto a la intimidad de las salas de estar de los hogares (abandonadas a la programación televisiva) como a la complicidad de las salas oscuras en las que se desarrollan los sueños cinematográficos. Su terreno es mucho más difuso (y) ni siquiera lo ocupa en propiedad -salvo el caso de ciertos festivales- sino que, huésped en precario, lo comparte con otras formas de arte (pintura, escultura) en museos, galerías, muestras, etc. Su público no el colectivo del cine, ni el masivo pero fragmentado de la televisión, sino los pequeños grupos de interesados y expertos, en busca de la novedad y la sorpresa”.

Luego habla de la desaparición aquí de la ‘unidad del punto de vista’, multiplicándose las dificultades para la *identificación primaria*, al desaparecer en muchas obras de vídeo la localización centralizada: “Basta pensar en esos dispositivos vídeo que colocan al espectador ante múltiples solicitaciones visuales a las que no puede atender a la vez, o que le obligan a confrontar las imágenes de la realidad con las imágenes de su práctica en tanto que sujeto observador (...) La imagen ya no es propiedad de un espectador que le da sentido, para pasar a existir en tanto que lugar de encuentros provisionales (...) Aunque quizás pueda plantearse una pregunta aún más radical: ¿ es posible mantener el concepto tradicional de imagen al hablar de vídeo? Cualquiera que sea la respuesta que tendamos a dar, de una cosa no cabe duda: el video-arte tiene la virtud de ampliar los límites objetivos de ese concepto, desplazándolo definitivamente fuera del terreno de lo representativo-narrativo, donde el cine y la televisión parecían haber confinado a la imagen en movimiento”.

5.3.2 El chroma-key

Otra área de trabajo especialmente importante es la que se preocupa de la *interacción de imágenes* entre sí en el mismo marco, a través de mecanismos tales como la superposición (fundiendo dos o más imágenes) y la incrustación (introduciendo uno o más elementos visuales dentro de otra imagen, hasta parecer que son parte de la misma realidad). Esta última técnica es posible gracias al *chroma-key*, que permite el efecto sin que sea visible para el espectador.



Quizás el más llamativo uso artístico de la incrustación ha sido conseguido por Z. Rybzyński en *Steps*, con su grupo de turistas yanquis que recorren la escena de la matanza de la escalinata en el eisensteniano filme *El Acorazado Potemkin*.

Imágenes virtuales

6.1 CIBERNÉTICA Y SÍNTESIS

El termino *cibernética* proviene del griego *kiber tekne*, la ‘técnica del piloto’, y está relacionado con la inteligencia artificial: máquinas capaces de efectuar automáticamente complicados cálculos.

La producción de imágenes por ordenador: Se componen de puntos elementales, a cada uno de los cuales se atribuyen valores numéricos que los posiciona en un sistema de coordenadas espaciales, en 2 o 3 dimensiones.

Se pueden generar imágenes secuenciales o animadas, cuando hay un desplazamiento de los pixels de modo que representan figuras reconocibles.

Imágenes de síntesis: cuando se mezclan (por capas superpuestas) imágenes de diferente procedencia.

Imágenes interactivas: parecen responder a estímulos enviados por el espectador.

Aparentemente es un diálogo con la máquina, cuando de hecho es con el programa introducido en ella. En los videojuegos tienen un gran campo de desarrollo.

6.2 LA REALIDAD VIRTUAL

Imagen virtual: consiste en incorporar la dirección de la mirada a los sistemas informáticos. Interactividad en tiempo real + simulación visual (de objetos o movimientos), son aplicaciones de la infografía o escritura informática.

A partir de ella, surgió la conocida como *realidad virtual*, en su inicio orientada a la instrucción de astronautas y pilotos militares de los EEUU, con la creación de los *simuladores de vuelo*, donde los estímulos visuales y su respuesta generan una realidad ficticia pero semejante a la que podría encontrarse bajo idénticas circunstancias físicas.

Tiene una triple vertiente:

- científica, facilitando el conocimiento.
- espectacular, con perspectiva de muchos beneficios económicos.
- capaz de crear engañosas apariencias, que pueden ser admitidas como reales.



6.3 INTERNET Y LOS MULTIMEDIA

Internet es un conglomerado internacional de redes de ordenadores, que se conectan a través de modems, servidores, líneas telefónicas, cables y satélites.

Las *páginas web* o unidades de internet se diseñan con el código *html*.

Nació en EEUU durante la ‘guerra fría’, para evitar que un ataque enemigo en gran escala inutilizara las líneas de transmisión de ordenes a las unidades militares. Su gran desarrollo a partir de los 90's, lo han convertido en medio de comunicación privilegiado para el intercambio de información.

Actualmente es utilizado a diario por más del 63 % de la población española (verano 2009), mientras que a nivel planetario su uso no llega al 16 % de los humanos.

Y ya estamos inmersos en la llamada *Web 2.0* o de la interactividad total y la nube computacional.

* En cuanto a los *multimedia*, su tecnología se basa en:

- a) Integración de textos, gráficos, sonidos e imágenes animadas.
- b) Interacción entre el equipo y la persona que lo utiliza:
 - Se recibe información de modo multi-sensorial
 - Usuario participa en el proceso comunicativo de modo activo.

Grandes usos actuales: Propaganda; Puntos de información; POS (points of sale) o Puntos de venta; Presentaciones comerciales; Educación.

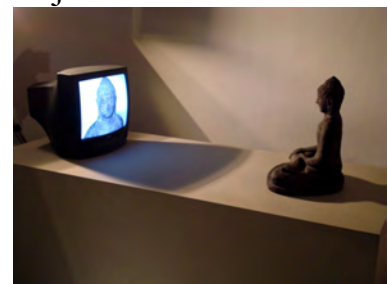
6.4. LA SOCIEDAD ICONÓCRATA

Parece evidente que la entronización de la TV como centro de la vida doméstica en las sociedades industrializadas ha generado modelos y valores de gran influencia en la mentalidad colectiva. Estudiando la percepción del mundo que la TV ofrece al público. F. Colombo (siguiendo a MacLuhan), subraya como rasgos de la nueva realidad elaborados artificialmente por este gran media de comunicación social del S. XX:

1) La TV crea un territorio propio distinto del territorio físico. Es un territorio imaginario que tiene poco que ver con la topografía del mundo real y que deriva en última instancia del mismo principio que la ‘geografía ideal’ formulada por Kuleshov.

2) La TV es capaz de eliminar la percepción de lo ‘lejano’: todo parece próximo.

3) La TV establece entre los hechos y las personas una meritocracia o valoración que no depende de los valores de ellos, sino de la frecuencia y duración de sus apariciones en la pequeña pantalla. Solo *existe* lo que se refleja en ella.



Este tercer rasgo es el que origina esas figuras que se han denominado ‘líderes electrónicos’ y esa forma de autoridad que se ha definido como *telecracia*. Parte de ella tiene poder político (los altos cargos de los partidos y gobiernos), mientras que el resto goza de influencia sin poder (los comentaristas, presentadores y entrevistados). En conjunto, forman el nuevo ‘star-system comunicacional’.

También hace notar, que la absorción de mensajes audiovisuales es hoy tan grande. que muchas veces no sabemos a ciencia cierta si una experiencia la hemos vivido o la hemos visto en la pantalla del televisor. A la vista de tal confusión, y en la medida en que las imágenes públicas suplantán la realidad y aparecen ante su audiencia investidas de la condición de lo real, adquieren las características de las alucinaciones colectivas.

Se puede hablar de sociedad iconócrata porque la ejemplaridad de los arquetipos sociales exaltados y difundidos por la imagen icónica en la tribuna y escenario del TV, ayudan a que impere el triunfo de las apariencias, la primacía del *look* sobre el *ser*.

Por otro lado, vivimos hoy literalmente gobernados por las imágenes que se agitan electrónicamente en las pantallas de nuestros televisores. El poder no parece residir en personas físicas, sino en su representación pública tecnificada, su imagen en la pantalla, que les convierte precisamente en figura carismática y compartida, en sujeto de comunión social, es decir, en figura eminentemente social.

La TV puede ser una *ventana*, una extensión de la mirada humana, o bien una *tribuna*, como escaño político, como pedestal de los líderes del consumo o como púlpito. Quienes la utilizan como tribuna tratan de disimularlo, como si formasen parte natural del paisaje social. Y la *iconocracia*, obviamente, ha sido inducida y potenciada por los mensajes de los medios audiovisuales.

“En resumen, la densa y omnipresente iconosfera contemporánea tiende a reemplazar nuestra experiencia directa de la realidad por una experiencia vicarial e indirecta de la misma, intensamente mediada (y por lo tanto interpretada), en forma de mensajes manufacturados por expertos de las industrias culturales, aunque oculten celosamente su condición filtrada, manipulada o tergiversada. Es decir, la imagen sustituye la experiencia sensorial directa de la realidad por la información fabricada que aliena a su observador de tal realidad (...) El exuberante desarrollo de las tecnologías audiovisuales, implantadas a través del terminal televisivo en los hogares y en los lugares de trabajo (como terminal de ordenador), ha hecho realidad del viejo mito del ojo ubicuo y omnividente (Jehová en la cultura hebrea, Argos en el paganismo griego), gracias a la electrónica. Y además, dicha presencia ha hecho de la categoría del *audiovisual* no una forma de comunicación mas, sino en el *espacio central y hegemónico* de la cultura actual, manifestado en la vertiginosa *pantallización* de la sociedad postindustrial” (Gubern).

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

- APARICI, R.; G. MATILLA, A y VALDIVIA, M.: *La imagen*, UNED, Madrid, 1992.
- ARNHEIM, Rudolf : *Percepción y arte visual*, Alianza, Madrid, 1984.
- AUMONT, Jacques : *La imagen*, Paidós, Barcelona, 1992.
- AUMONT, J. y otros: *Estética del cine*, Paidós, Barcelona, 1985.
- BALSEBRE, Armand: *Historia de la radio en España*, Cátedra, Madrid, 2001.
- BAREA, P.; MONTALVILLO, R.: *Radio: redacción y guiones*, U. P. V., Bilbao, 1992.
- BETHENCOURT, Tomás: *Televisión digital*, Col. Beta, Madrid, 2001.
- BETTETINI, G. y COLOMBO, F.: *Las nuevas tecnologías de la comunicación*, Paidós, Barcelona, 1995.
- BOU, G.: *El guión multimedia*, Anaya, Madrid, 1997.
- BRISSET, Demetrio E. : “Nuevas pantallas audiovisuales en la sociedad digital”, *Telos* nº 71, 2007.
- BRISSET, Demetrio E. : *Los mensajes audiovisuales*, Univ. Málaga, 1996.
- BURCH, Noël : *Praxis del cine*, Fundamentos, Madrid, 1985.
- CHION, Michel : *La audiovisión*, Paidós, Barcelona, 1993.
- CHION, Michel : *El sonido*, Paidós, Barcelona, 1999.
- DERRY, T.K.; WILLIAMS, T.I.: *Historia de la Tecnología*, Siglo XXI, Madrid, 1990.
- DONDIS, Donis A. : *La sintaxis de la imagen*, Gustavo Gili, Barcelona, 1976.
- FERNÁNDEZ CASADO, Jº L.: *Postproducción digital: cine y vídeo no lineal*, Escuela de Cine y Vídeo, Andoain, 1999.
- FRANQUET, Rosa: *La radio. De la telegrafía sin hilos a los satélites (1780-1984)*, Mitre, Madrid, 1985.
- GOMBRICH, Ernst H.: *La imagen y el ojo*, Alianza, Madrid, 1993.
- GUBERN, Roman: *Del bisonte a la realidad virtual*, Anagrama, 1996.
- GUBERN, Roman: *Historia del cine*, Lumen, Barcelona, 1989.
- HARTWIG, R.L.: *Tecnología básica para televisión*, IORTV, Madrid, 1993.
- LLORENS, V.: *Fundamentos tecnológicos en vídeo y tv*, Paidós, Barcelona, 1995.
- MILLERSON, G.: *Iluminación para TV y cine*, IORTV, Madrid, 1994.
- MUÑOZ, J.J.; GIL, C.: *La radio. Teoría y Práctica*, IORTV, Madrid, 1994.
- OHANIAN, Thomas: *Edición digital no lineal*, IORTV, Madrid, 1996.
- PORTER, Miquel y otros: *Las claves del cine y otros medios audiovisuales*, Planeta, Barcelona, 1994.
- RABIGER, Michael: *Dirección de cine y vídeo*, IORTV, Madrid, 1993.
- RECUERO, M.: *Técnicas de grabación sonora*, IORTV, Madrid, 1993.
- REISZ, Karel : *Técnica del montaje cinematográfico*, Taurus, M., 1980.
- RHEINGOLD, H.: *Realidad virtual*, Gedisa, Barcelona, 1994.
- ROMAGUERA, J. y ALSINA, H.(ed.): *Textos y manifiestos del cine*, Cátedra, M, 1989.
- RUMMEL, Manuel: *Producción de vídeo digital para multimedia*, Paraninfo, Madrid, 1998.
- SIMPSON, Robert: *Manual práctico para producción audiov.*, Gedisa, B., 1999.
- SOLARINO, C.: *Cómo hacer televisión*, Cátedra, Madrid, 1993.
- STAM Robert: *Teorías del Cine*, Paidós, Barcelona, 2001.
- VV.AA.: *De la investigación audiovisual*, Proy. A Edic., Barc., 1999.
- VV.AA.: *La electrónica*, Libros G T, Salvat, Barc., 1973.
- VILLAIN, Dominique: *El montaje*, Cátedra, Madrid, 1994.
- WATKINSON, J.: *Video digital*, Paraninfo, Madrid, 1996.
- WATKINSON, J.: *El arte del audio digital*, IORTV, Madrid, 1993.